

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«Харьковский политехнический институт»

А.И.Лобода, Е.Н.Лапузина, Ю.Р.Гаврылюк

Геометрическое черчение

Учебное пособие
для иностранных студентов

Харьков 2016

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«Харьковский политехнический институт»

А.И.Лобода, Е.Н.Лапузина, Ю.Р.Гаврилюк

Геометрическое черчение

Учебное пособие
для иностранных студентов

Утверждено
редакционно-издательским
советом университета,
протокол №1 от 03.02.2016 г.

Харьков 2016

УДК 512.643:514.123(075)
ББК 22.1я73
Л24

Рецензенти:

В.П.Ольшанський, д-р фіз.-мат. наук, проф. ХНТУ сільського господарства;
В.О.Шалаєв, канд. фіз.-мат. наук, доц. ХНУ ім. В.М.Каразіна;

Навчальний посібник містить повну інформацію з геометричного креслення, згідно програми підготовчого факультету для іноземних громадян. Для більш досконалого вивчення матеріалу в навчальному посібнику наведені завдання для самостійного вивчення та виконання.

Посібник призначено для студентів та викладачів усіх форм довузівської підготовки.

Л24 **Лобода А.И.** Геометрическое черчение. Учебное пособие для иностранных студентов / А.И. Лобода, Е.Н. Лапузина, Ю.Р. Гаврылюк – Харьков: НТУ "ХПИ", 2016. – 52 с. – на рус. яз.

Учебное пособие содержит полную информацию по геометрическому черчению, соответственно программе подготовительного факультета для иностранных граждан. Для более совершенного изучения материала в пособии приведены задания для самостоятельного изучения и выполнения.

Пособие предназначено для студентов и преподавателей всех форм довузовской подготовки.

Рис. 51. Табл.7. Бібліогр. 11 назв.

УДК 512.643:514.123(075)
ББК 22.1я73

© А.И.Лобода, Е.Н.Лапузина, Ю.Р.Гаврылюк, 2016 г.
© НТУ "ХПИ", 2016 г.

***«В четверг четвёртого числа, четыре четверти часа,
четыре чудненьких чумазеньких чертенка
чертили черными чернилами четыре чертежа,
чрезвычайно чисто»***

Скороговорка

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Основные правила оформления чертежей	4
1. Чертежные инструменты и их использование	4
2. Линии чертежа	11
3. Шрифты чертежные	17
4. Форматы чертежной бумаги	27
5. Основная надпись	31
6. Нанесение размеров	35
7. Масштабы	44
Литература	48
Приложение	50

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебное пособие "Геометрическое черчение" предназначено для самостоятельной работы иностранных студентов первого года обучения в рамках курса "Черчение". Содержание пособия соответствует утвержденной учебной программе по черчению и адаптировано в соответствии с программой по русскому языку. Каждый раздел содержит краткий словарь основных терминов и словосочетаний по черчению.

Для наглядности текстовая информация сопровождается большим количеством иллюстраций и рисунков. Каждый раздел содержит компактный блок для запоминания, тематические тексты, контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы. Разделы охватывают все основные правила оформления чертежей, начиная с использования чертежных инструментов до нанесения размеров и применения масштабов.

ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ

1. Чертежные инструменты и их использование

Лексика темы

большой	big	grand
бумага	paper	papier
вертикальный	vertical	verticale
горизонтальный	horizontal	horizontale
готовальня	drawing set	boîte à compas
измерительный	measural	de mesure
измерять	measure	mesurer
использовать	use	utiliser
карандаш	pencil	crayon
кнопка	pin	punaise
кривая	curve	courbe
лекало	mold	pistolet (à dessin)
линия	line	ligne
линейка	rule	règle
мягкий	soft	mou
наклонный	inclined	inclinée
откладывать	lay off	reporter
параллельный	parallel	parallèle
перпендикулярный	perpendicular	perpendiculaire
расстояние	distance	distance
резинка	rubber	gomme
рейсшина	T-square	té
средний	average	moyen
стирать	rub out	effacer
твердый	hard	dur
точилка	pencil-sharpener	taille-crayon

транспортир	protractor	rappporteur
угол	angle	angle
угольник	triangle	équerre
циркуль	compass	compas
чертеж	drawing	dessin
чертить	draw	dessiner

Чтобы начертить чертеж, нужно использовать чертёжные инструменты и материалы. Чертежную бумагу нужно закрепить на чертёжной доске кнопками. На бумаге можно чертить прямые и кривые линии. Чтобы начертить прямые линии, нужно использовать карандаши, линейку, угольник или рейсшину. Чтобы чертить кривые линии, нужно использовать лекало или циркуль (рис.1).

Карандаши



Резинка



Бумага

Рейсшина



Лекало



Циркуль
чертежный



Угольник



Линейка



Доска
чертежная



Рис. 1

Карандаш надо заточить правильно (рис. 2а) и правильно установить грифель и иглу в циркуле (рис. 2б).

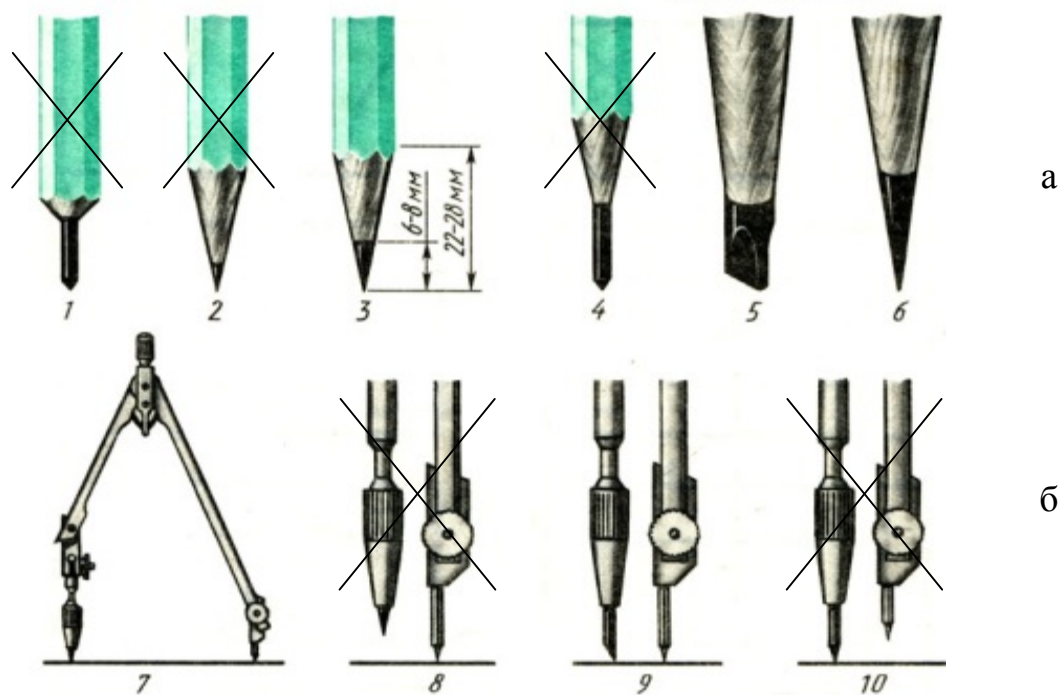
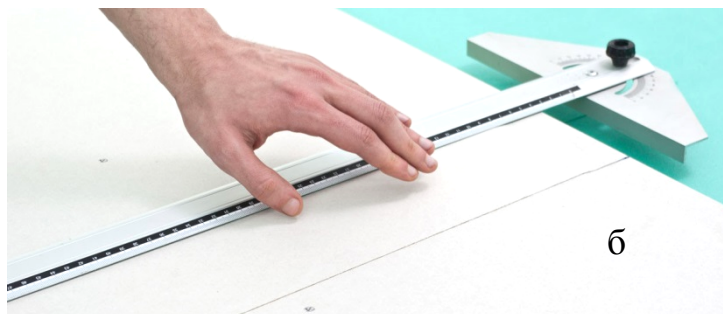


Рис. 2

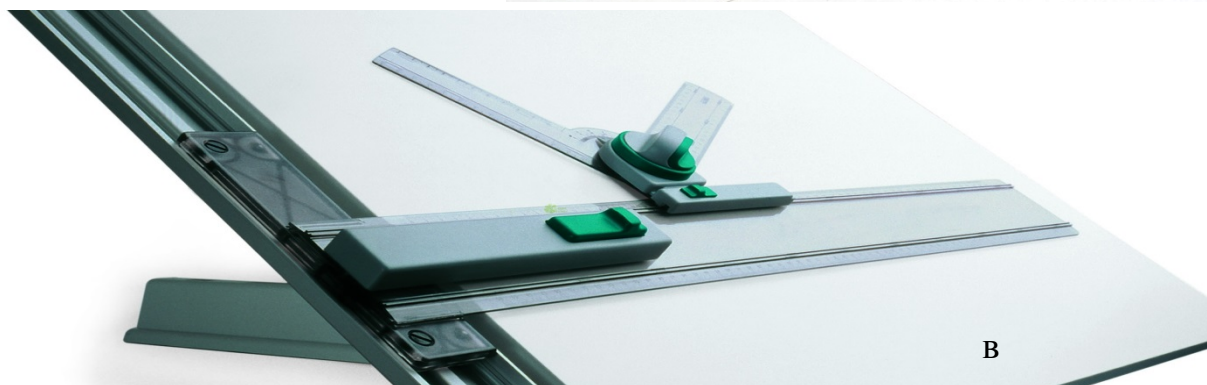
Прямые линии чертят при помощи рейсшины (рис. 3а, б) или используют универсальный чертежный прибор (рис. 3в).



а



б



в

Рис. 3

Горизонтальные, вертикальные и наклонные прямые линии чертят при помощи рейсшины или линейки и угольника (рис. 4).

Горизонтальные Вертикальные Наклонные



Рис. 4

Параллельные и перпендикулярные прямые линии чертят при помощи рейсшины, линейки и угольника или двух угольников (рис. 5).

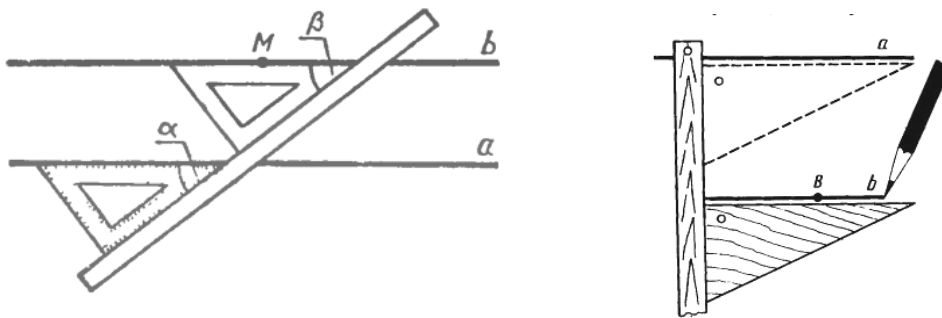


Рис. 5

Расстояние от точки А до точки В (расстояние между точками А и В) измеряют при помощи линейки или при помощи измерителя и линейки (рис. 6).

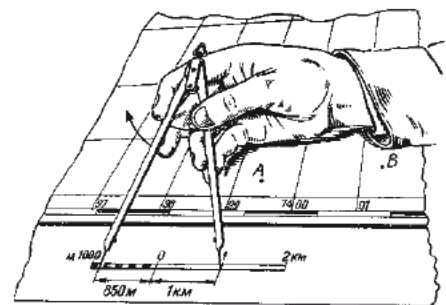


Рис. 6

Кривые линии чертят при помощи циркуля (рис. 7а) или лекала (рис. 7б). Окружности чертят при помощи циркуля. Циркуль надо держать правильно. На рисунке 8 показана готовальня. В готовальне есть циркуль чертежный, циркуль измерительный и другие чертежные инструменты.

Углы измеряют и откладывают при помощи транспортира (рис. 9).

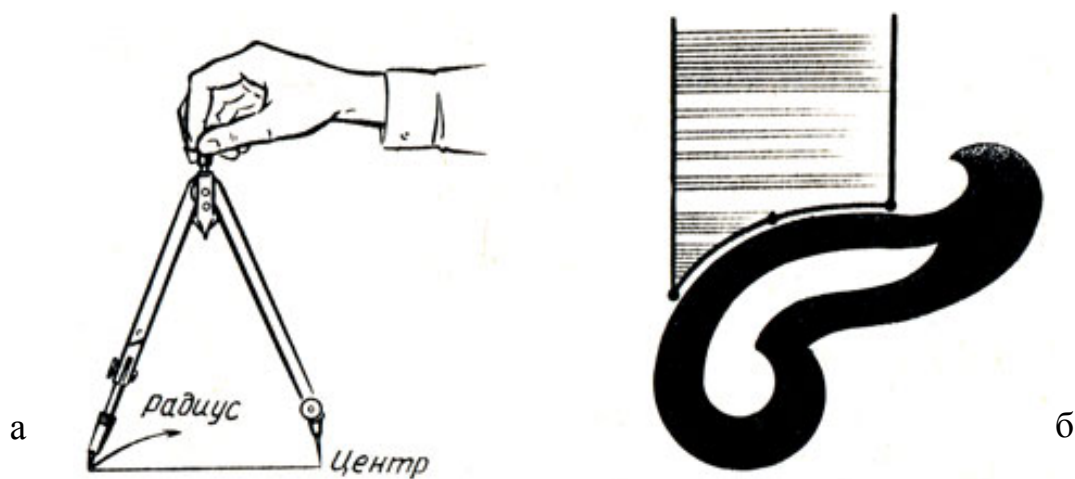


Рис. 7



Рис. 8

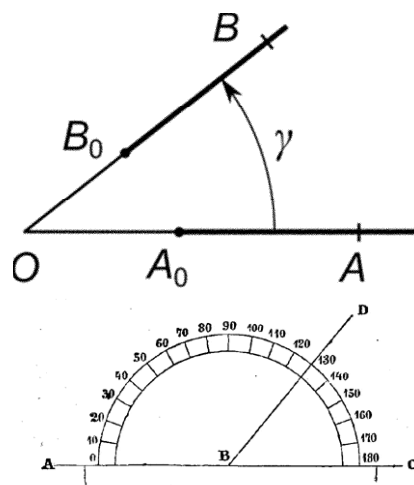
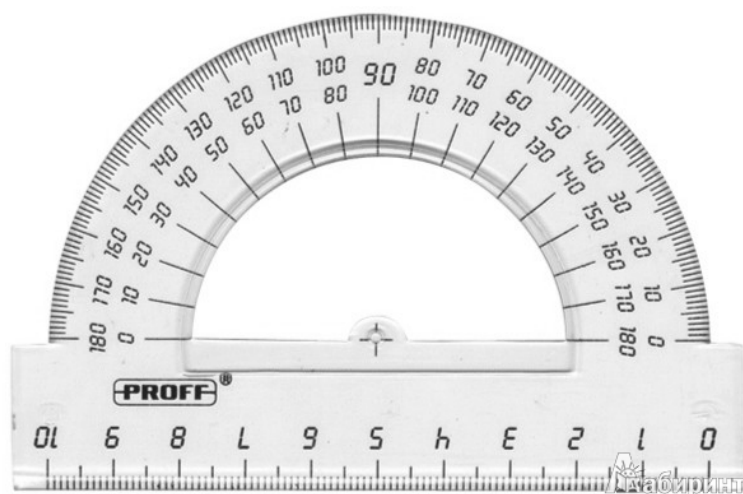


Рис. 9

ЗАПОМНИТЕ!

Расстояние	от чего ?		до чего?
	от точки А		до точки В
	от прямой m		до прямой n
Расстояние между	чем ?		и чем?
	точкой А		и точкой В
	параллельными прямыми m и n		
Чертить	что?	чертеж	
Начертить	что?	вертикальные горизонтальные наклонные параллельные перпендикулярные прямые	линии
		окружность	
		угол (ы)	
Чертить при помощи	чего?	чертежных инструментов	
		линейки или рейсшины	
		карандаша	

Задание 1. Читайте текст

В чертёжной аудитории находятся чертёжные столы и чертёжные инструменты. Здесь студенты учатся чертить чертежи. Когда я черчу чертеж, я использую чертёжные инструменты и материалы. Я закрепляю чертёжную бумагу на чертёжном столе при помощи кнопок. У моего друга есть точилка. Я беру у него точилку и точку карандаши. При помощи рейсшины и карандаша я начертил горизонтальные прямые линии. Студентка чертит вертикальные параллельные линии. Она использует рейсшину, карандаш и угольник. Мои товарищи чертят наклонные линии. Угол наклона линий равен 45° . Они также используют рейсшину и угольник с углом в 45° . Другие студенты чертят окружности и кривые линии при помощи циркуля или лекала. Один студент измерял угол при помощи транспортира. Он неправильно отложил угол на чертеже. Студент использовал резинку и стёр неправильный угол.

Ответьте на вопросы

1. Что студент чертит при помощи карандаша и линейки?
2. Какие чертёжные инструменты используют, когда чертят кривые линии?
3. При помощи какого инструмента студенты чертят окружность?
4. Что студенты измеряют при помощи транспортира?
5. Как измерять расстояние между параллельными прямыми?
6. Какие чертёжные инструменты используют, когда чертят параллельные или перпендикулярные линии?
7. При помощи чего мы стираем неправильные линии на чертеже?
8. Какие чертежные инструменты использует студент, когда чертит наклонные или вертикальные линии?
9. При помощи какого инструмента студенты точат карандаши?
10. При помощи какого инструмента мы откладываем расстояние?

Задания для самостоятельной работы.

Задание 1. Вставьте в текст пропущенные глаголы:

измерять, использовать, откладывать, точить, стирать, чертить

Когда студент ___ чертёж, он ___ чертёжные инструменты и материалы.

А ты ___ чертёжные инструменты?

Да я тоже ___ чертёжные инструменты, когда ___ чертёж.

Какие инструменты вы используете, когда ___ и ___ расстояния?

Мы ___ расстояния при помощи измерителя и линейки, а ___ его при помощи измерителя.

Какие линии вы ___?

Мы ___ горизонтальные линии, они ___ наклонные.

Когда ты ___ линии, ты ___ карандаш?

Он ___ карандаш при помощи точилки.

Когда они ___ неправильные линии, они ___ резинку.

Она ___ и ___ угол при помощи транспортира.

Я ___ расстояние между параллельными линиями.

Задание 2. Назовите чертежные инструменты, показанные на рисунке 10.

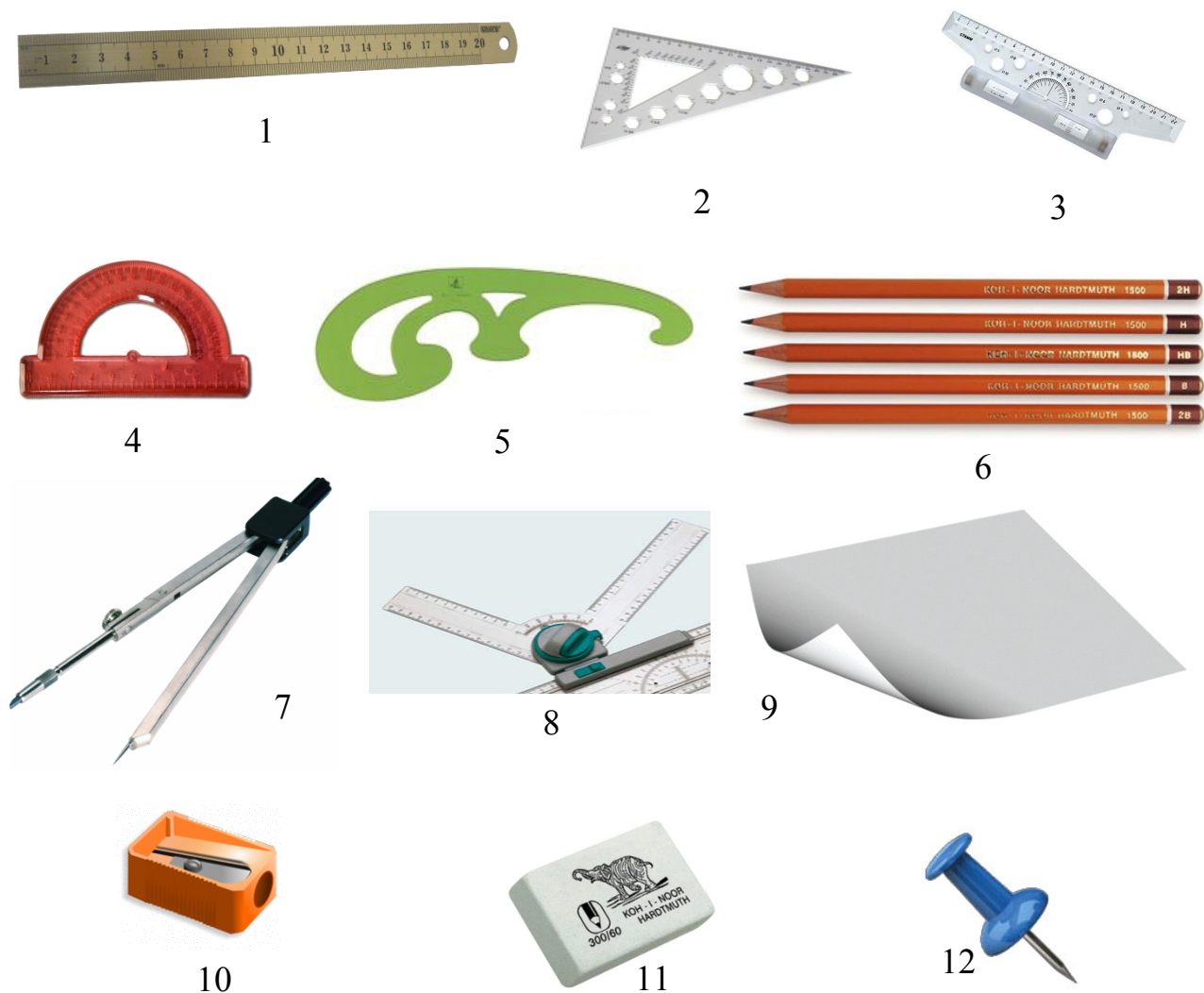


Рис. 10

2. Линии чертежа

Лексика темы

выносная линия	extension line	ligne d'attache
высота	height	hauteur
высокий	high	haut
деталь	detail	pièce mécanique
длина	length	longueur
контур	contour	contour

контур видимый	visible contour	contour visible
контур невидимый	invisible contour	contour invisible
линия	line	ligne
между	between	entre
миллиметр	millimeter	millimètre
одинаковый	same	le même
окружность	circumference	circonférence
осевая линия	axis line	ligne axciale
половина	half	moitié
равно	equal	égale
радиус	radius	rayon
размер	dimension, size	dimension
размерная линия	dimension line	la ligne de mesure
расстояние	distance, interval	distance
рисунок	picture, drawing	image
сплошная линия	solid line	ligne continue
толстый	thick	épais
толщина	thickness	épaisseur
тонкий	thin	mince
центр	center	centre
центровая линия	center line	ligne de centre
ширина	width, breadth	largeur
штриховка	hatching	hachure
штриховая линия	dashed line	interrompu
штрих-пунктирная линия	dot and dash line	ligne en trait- point

Для изображения предметов на чертежах существует определенный стандарт. Этот стандарт устанавливает различные виды линий (таблица 1).

Параметры линий одного и того же типа должны быть одинаковы для всех изображений одинакового масштаба на данном чертеже.

Мы чертим и видим на чертеже линии. Линии бывают **сплошные, штриховые и штрих-пунктирные.**

Сплошная основная линия

имеет толщину от 0,6 мм до 1,2 мм $S = 0,6 - 1,4 \text{ мм}$)



Сплошная тонкая линия

имеет толщину от $S/3$ до $S/2$.

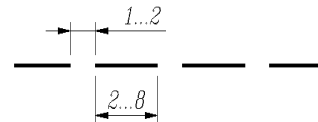


Штриховая линия

имеет толщину от $S/3$ до $S/2$.

Длина штриха может быть от 2 мм до 8 мм.

Расстояние между штрихами может быть от 1 мм до 2 мм.



Штрих-пунктирная линия

имеет толщину от $S/3$ до $S/2$.

Длина штриха может быть от 5 мм до 30 мм.

Расстояние между штрихами может быть от 3 мм до 5 мм.

На чертеже используют только стандартные линии (рис. 11).

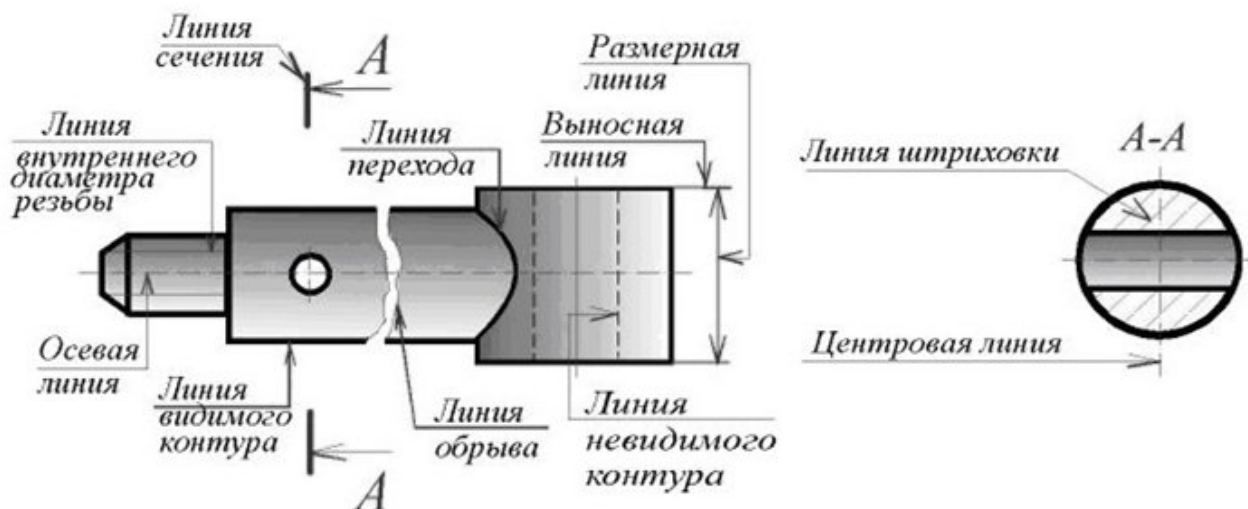
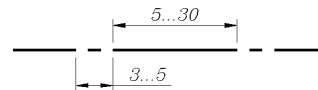


Рис. 11

Сплошную основную линию используют, когда чертят линии видимого контура (рис. 11).

Сплошную тонкую линию используют, когда чертят выносные, размерные линии и делают штриховку (рис. 11).



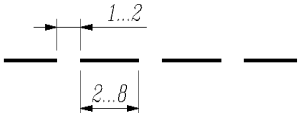
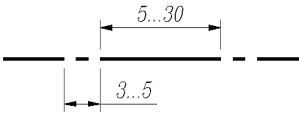
Штриховую линию используют, когда чертят линии невидимого контура. (рис. 11).

Штрих-пунктирную линию используют, когда чертят осевые или центровые линии (рис. 11).

В таблице 1 показаны виды линий, их параметры и указано, где их используют.

В первый год обучения на факультете студенты чертят учебные чертежи.

Таблица 1

Название линии	Вид линии	Толщина линии (мм)	Назначение линии на чертеже.
Сплошная основная линия		$S = 0,6 - 1,2$ $S_{\text{учеб.}} = 1$	Линии видимого контура и контура сечения.
Сплошная тонкая линия		$S_1 = S/3 - S/2$ $S_{1\text{учеб.}} = 1/3$	Выносные и размерные линии. Штриховка
Штриховая линия		$S_2 = S/3 - S/2$ $S_{2\text{учеб.}} = 1/2$	Линии невидимого контура
Штрих-пунктирная линия		$S_3 = S/3 - S/2$ $S_{3\text{учеб.}} = 1/3$	Осевые и центровые линии

ЗАПОМНИТЕ!

Размеры линий для учебного чертежа.

Толщина сплошной основной линии

$$S = 1 \text{ мм}$$

Толщина сплошной тонкой линии

$$S_1 = S/3 = 1/3 \text{ мм}$$

Толщина штриховой линии

$$S_2 = S/2 = 1/2 \text{ мм}$$

Длина штриха штриховой линии равна

$$5 \text{ мм}$$

Расстояние между штрихами равно

$$1 \text{ мм}$$

Толщина штрих - пунктирной линии равна

$$S_3 = S/3 = 1/3 \text{ мм}$$

Длина штриха штрих-пунктирной линии равна 15 мм

Расстояние между штрихами равно 3 мм

Задание 1. Читайте текст.

Линии чертежа

Студент начертил деталь (рис. 12). Деталь – это часть машины. Эту деталь студент начертил стандартными линиями. Видимый контур детали он выполнил сплошной основной линией и использовал карандаш НВ. Линии невидимого контура детали выполнены штриховой линией при помощи карандаша Н. Можно было чертить и карандашом 2Н. Студент начертил сплошной тонкой линией штриховку, а также выносные и размерные линии. Он использовал карандаш 2Н. Студент выполнил штриховку в виде наклонных параллельных линий. Студент выбрал угол наклона штриховки к осевой линии детали, равным 45° . Студент начертил штриховку правильно. Угол наклона штриховки может быть 30° или 60° , если угол наклона контура детали равен 45° . Детали, у которых толщина меньше, чем два миллиметра не штрихуют. Центровые и осевые линии студент начертил штрих - пунктирной линией. Центр окружности он сделал на пересечении двух штрихов. Чтобы начертить штрих - пунктирные линии студент использовал карандаш 2Н.

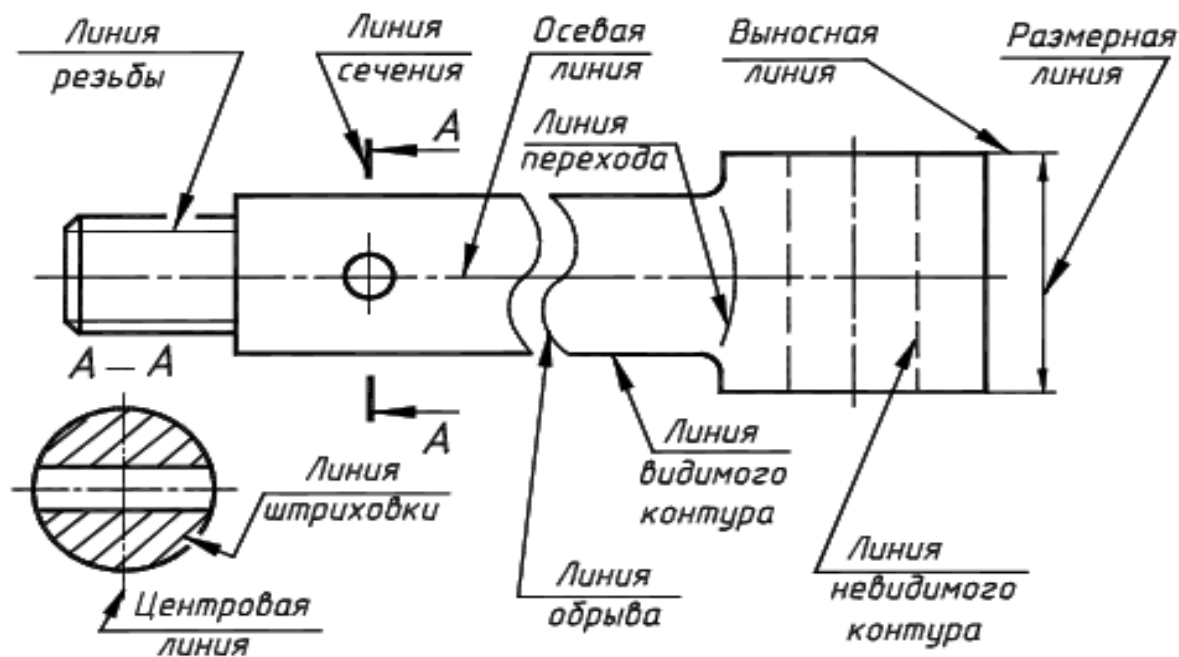


Рис. 12

Ответьте на вопросы

1. Какие линии мы чертим и видим на чертеже?
2. Какая толщина сплошной основной линии?
3. Какая толщина штриховой линии?
4. Какие линии мы используем, когда чертим центровые (осевые) линии?
5. Какие линии мы используем, когда чертим штриховку?
6. Какая длина штриха штриховой линии и какая у штрих-пунктирной?
7. Какое расстояние между штрихами штриховой линии и у штрих-пунктирной?
8. Чему равно расстояние между линиями штриховки?
9. Какой угол наклона штриховки к контуру детали?
10. Как штрихуют тонкие детали?

Задания для самостоятельной работы.

Задание 1. Смотрите на чертеже детали (рис. 13), показывайте и называйте линии чертежа. Напишите их вид по образцу: «Линия штриховки – это сплошная тонкая линия». «Осевая или центровая линии – это».

Задание 2. Напишите в тетради, какие стандартные линии вы видите на чертеже (рис. 13). Заполните таблицу 2.

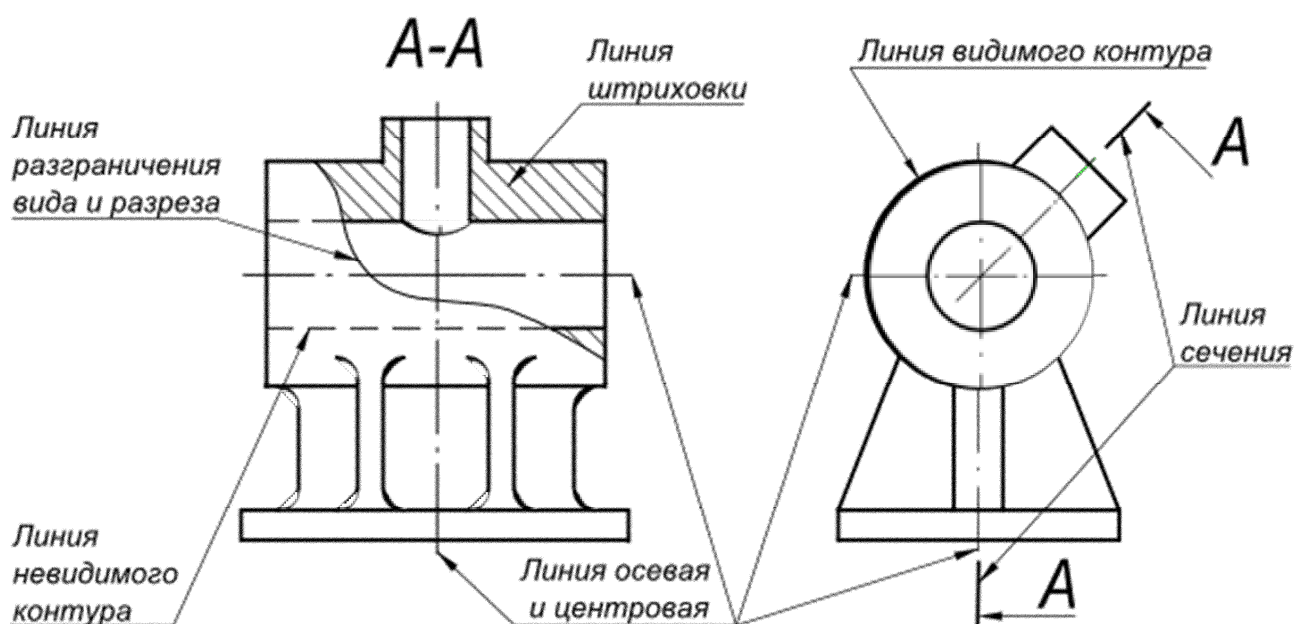


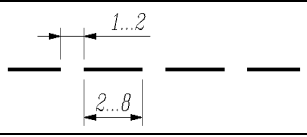
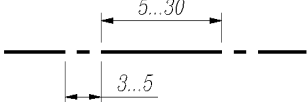


Рис. 13

Таблица 2

Название линии	Вид линии	Толщина линии (мм)	Назначение линии на чертеже.
		S =	
		S1 =	
		S2 =	
		S3 =	

3. Шрифты чертёжные

Лексика темы

буквы прописные	capital letters	letter capitales
буквы строчные	small letters	bas de casse
высота	height	hauteur
зависимость	dependence	dépendance
минимальный	minimum	minimum
направление	direction	direction
наклонный шрифт	italic	écriture inclinée
параметр	parameter	paramètre
прямой шрифт	roman type	écriture droite
размер	dimension, size	dimension
сетка	baseline grit	carreau
слово	word	mot
строка	line	chaîne
тип	type	type

Все надписи на чертежах должны выполняться чертёжным шрифтом.

Чертёжный шрифт – это прописные буквы, строчные буквы, цифры и знаки на чертеже.

Стандартный чертежный шрифт бывает двух типов. Тип А ($d=h/14$) и тип Б ($d=h/10$), где d – это толщина линий шрифта, а h – *размер шрифта*. Шрифт бывает без наклона – **прямой шрифт** (рис. 14а) или шрифт с углом наклона букв в 75° – **наклонный шрифт** (рис. 14б). При выполнении учебных чертежей используют шрифт типа Б с наклоном в 75° (рис. 15).

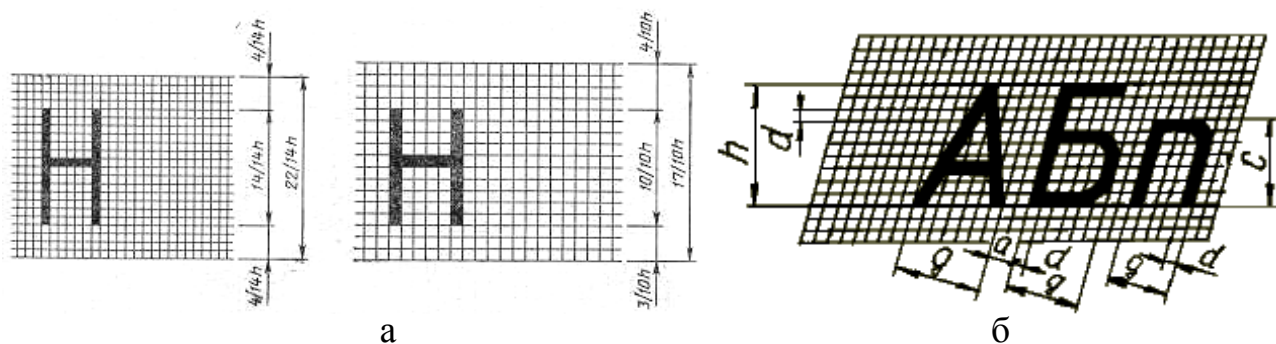


Рис. 14

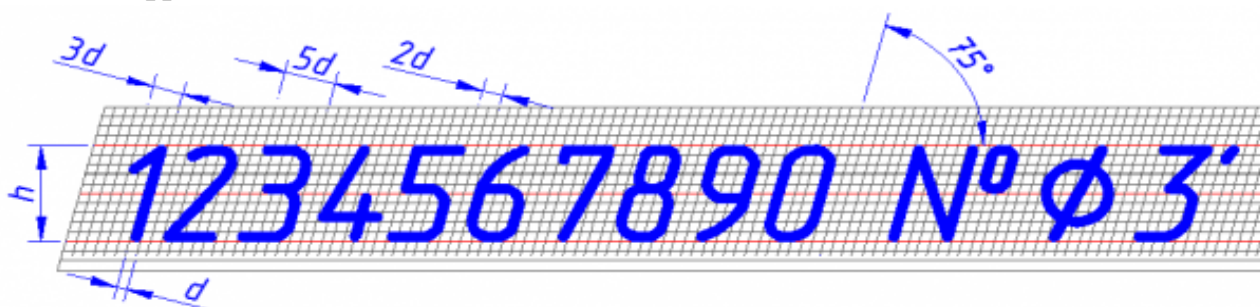
Прописные буквы:



Строчные буквы:



Цифры и знаки:





Латинский алфавит:

A B C D E F G H I J K L M N

O P Q R S T U V W X Y Z

a b c d e f f g h i j k l m n

o p q r s t u v w x y z

Греческий алфавит:

Α α Β β Γ γ Δ δ Ε ε Ζ ζ Η η

альфа бетта гамма дельта эпсилон дзэтта эта

Θ θ Ι ι Κ κ Λ λ Μ μ Ν ν Ξ ξ

тета иота каппа лфмбда мю ню кси

Ο ο Π π Ρ ρ Σ σ Τ τ Υ υ

омикрон пи ро сигма тау ипсилон

Φ φ Χ χ Ψ ψ Ω ω

фи хи пси омега

Рис.15

Чтобы написать слова чертёжным шрифтом, нужно знать параметры шрифта. Параметры шрифта – это высота прописных букв, строчных букв и цифр, их ширина а также толщина линий букв и цифр (рис. 16).

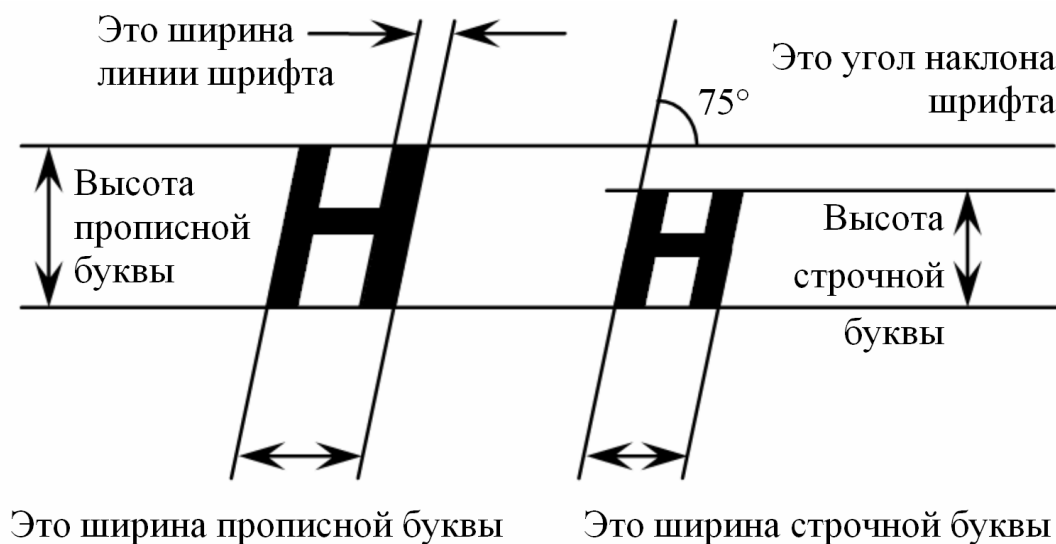


Рис. 16

Чтобы написать слова и предложения, нужно знать расстояния между буквами, словами и строками (рис. 17). Это тоже параметры шрифта.



Рис. 17

Все параметры шрифта зависят от высоты его прописных букв h .

Размер шрифта – это высота прописной буквы в миллиметрах.

Размеры шрифта бывают: 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14 мм.

В таблице 3 показана зависимость параметров шрифта c , gl , g , d , a , b , e от размера шрифта h (высоты прописной буквы).

Таблица 3

Прописные буквы и цифры	Параметры шрифта	
	Высота h	Ширина g
Б В И Й К Л Н О П Р Т У Ц Ч Ъ Э Я 4	h	$6/10 h = 6d$
Г Е З С 2 3 5 6 7 8 9 0	h	$5/10 h = 5d$
А Д М Х Ы Ю	h	$7/10 h = 7d$
Ж Ш Щ Ф Ъ	h	$8/10 h = 8d$
1	h	$3/10 h = 3d$
Строчные буквы	Высота c	Ширина g_l
г е з и й к л н о п х ц ч ъ э я	$7/10 h = 7d$	$5/10 h = 5d$
б в д р у	h	$5/10 h = 5d$
с	$7/10 h = 7d$	$4/10 h = 4d$
м ъ ы ю	$7/10 h = 7d$	$6/10 h = 6d$
ж т ш щ	$7/10 h = 7d$	$7/10 h = 7d$
ф	$12/10 h = 12d$	$7/10 h = 7d$

Толщина линий шрифта

$$d = 1/10h$$

Расстояние между буквами и цифрами

$$a = 2/10h$$

Минимальное расстояние между словами и числами

$$e = 6/10h$$

Минимальное расстояние между строками

$$b = 17/10h$$

Но расстояние между буквами

ГА, ТА, РА, АФ, ЕЖ, ГД, ГЕ, ТЕ

$$a = 1/10 h$$

Чтобы легко писать шрифты используют вспомогательную сетку (рис.18) и её упрощенный вариант (рис.19). Основными параметрами упрощенной вспомогательной сетки являются высота букв и их ширина, расстояние между буквами и словами, а также расстояние между строками (рис. 19).

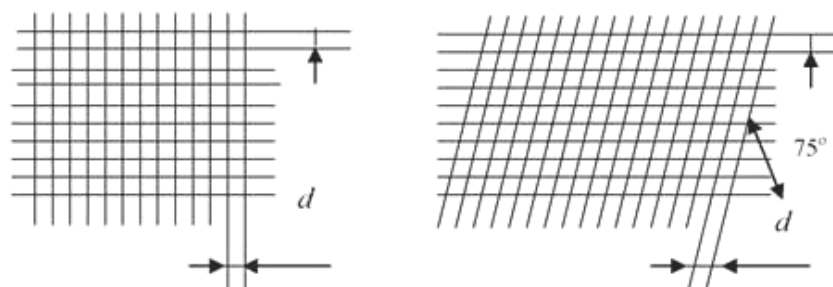
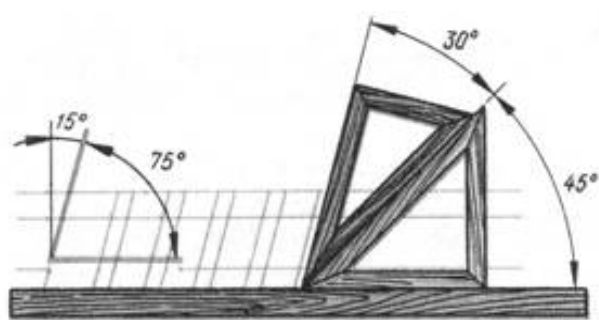


Рис. 18

Буквы, цифры и знаки чертежного шрифта по сложности и однотипности начертания условно делятся на шесть групп.



а)



б)

Рис. 19

Буквы первой группы состоят из горизонтальных и наклонных отрезков прямых линий (рис. 20).

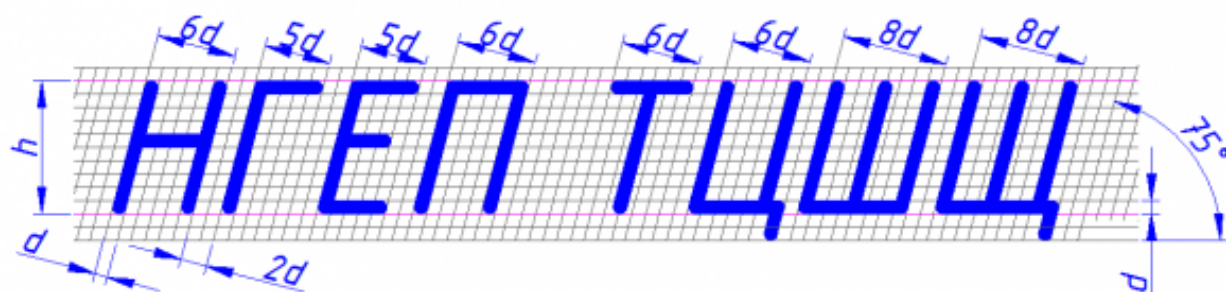


Рис. 20

Буквы второй группы состоят из отрезков с разным углом наклона к горизонтальному направлению (рис. 21).

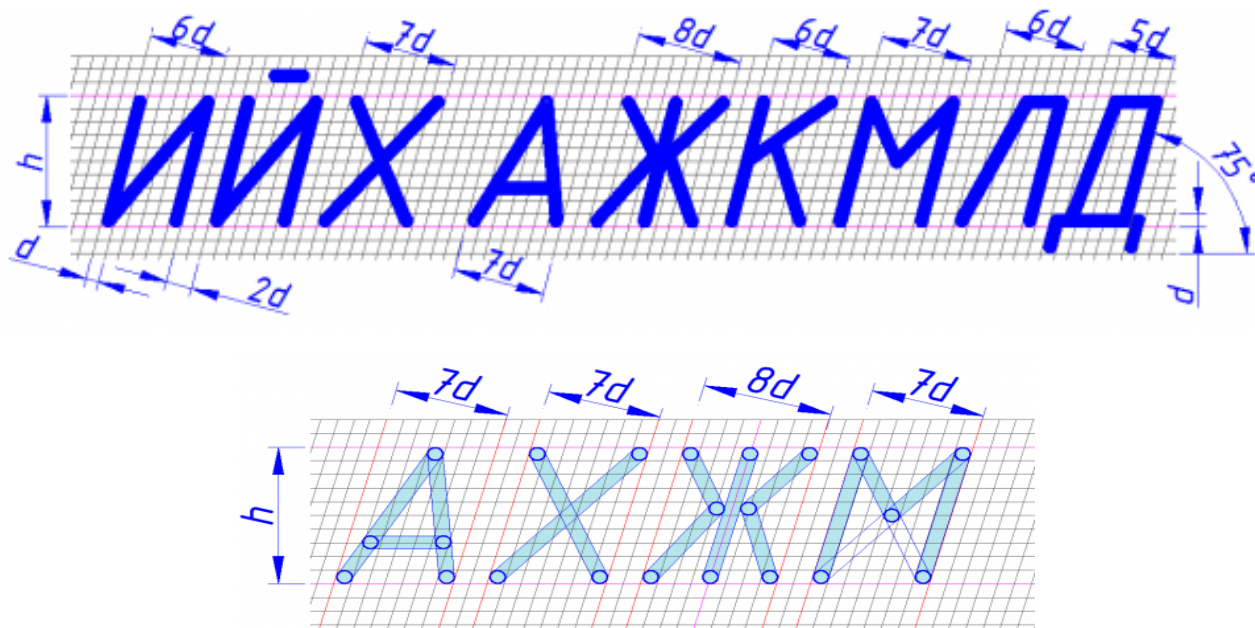


Рис. 21

Буквы третьей группы состоят из прямолинейных отрезков, которые плавно соединены небольшими дугами (рис. 22).

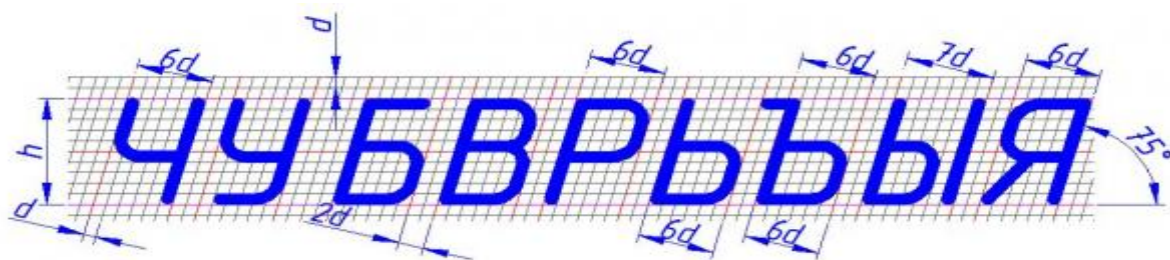


Рис. 22

Буквы четвертой группы (строчные буквы). Эти буквы чертят так же как и прописные, но их высота равна $0,7h = 7d$ (рис. 23).

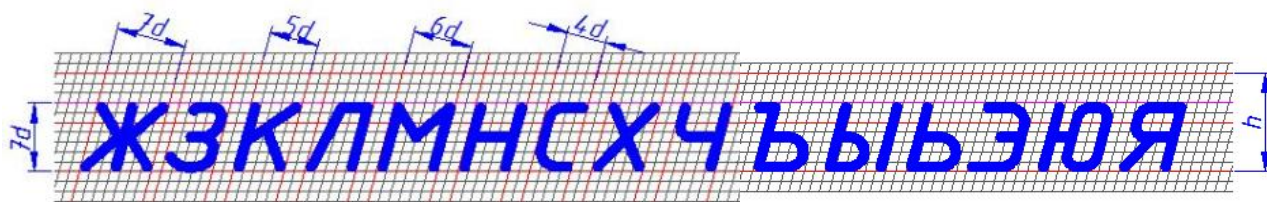


Рис. 23

Буквы пятой группы строятся на базе буквы "и" (рис. 24).

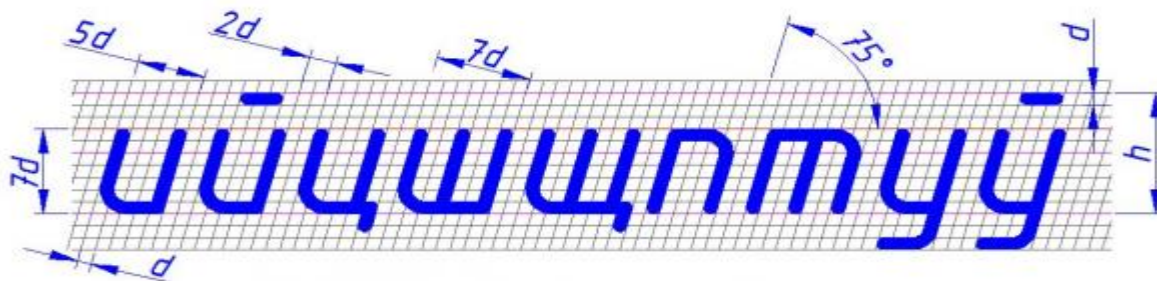


Рис. 24

Буквы шестой группы состоят из криволинейных элементов (рис. 25).

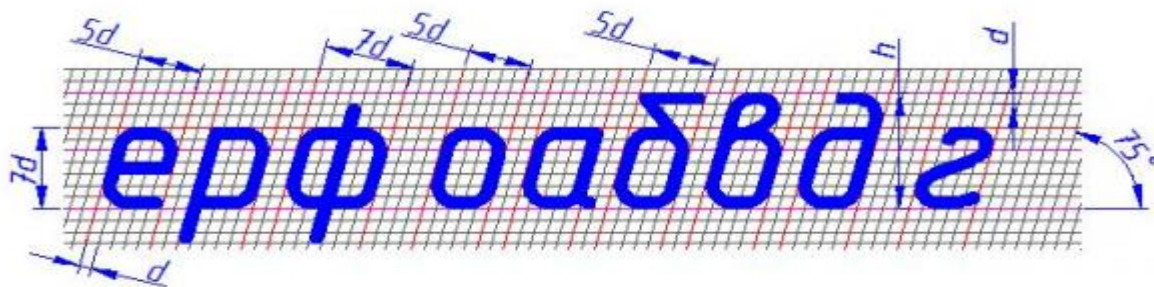


Рис. 25

Цифры и знаки чертят по тем же правилам, что и буквы (рис. 26).

Знаки применяют только вместе с цифрами или буквами.

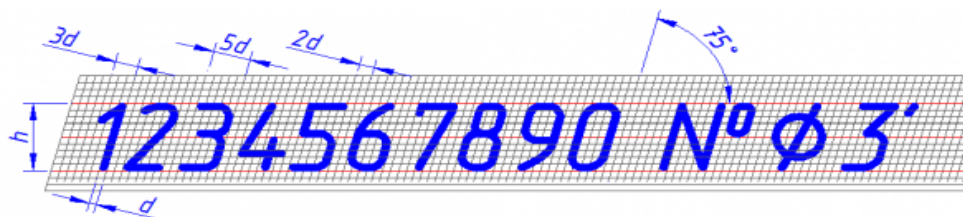


Рис. 26

Написание прописных букв латинского алфавита:

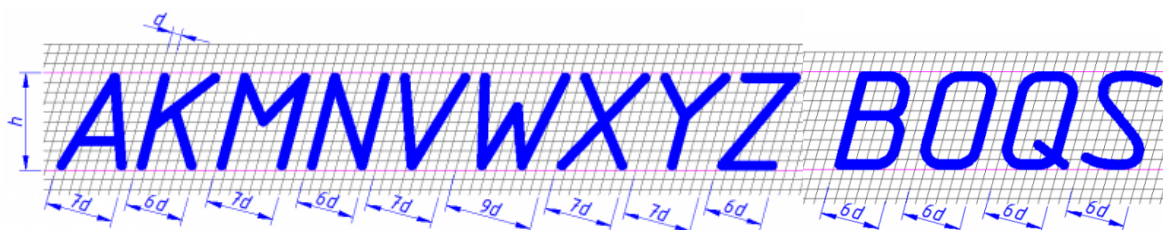


Рис. 27

Написание строчных букв латинского алфавита:

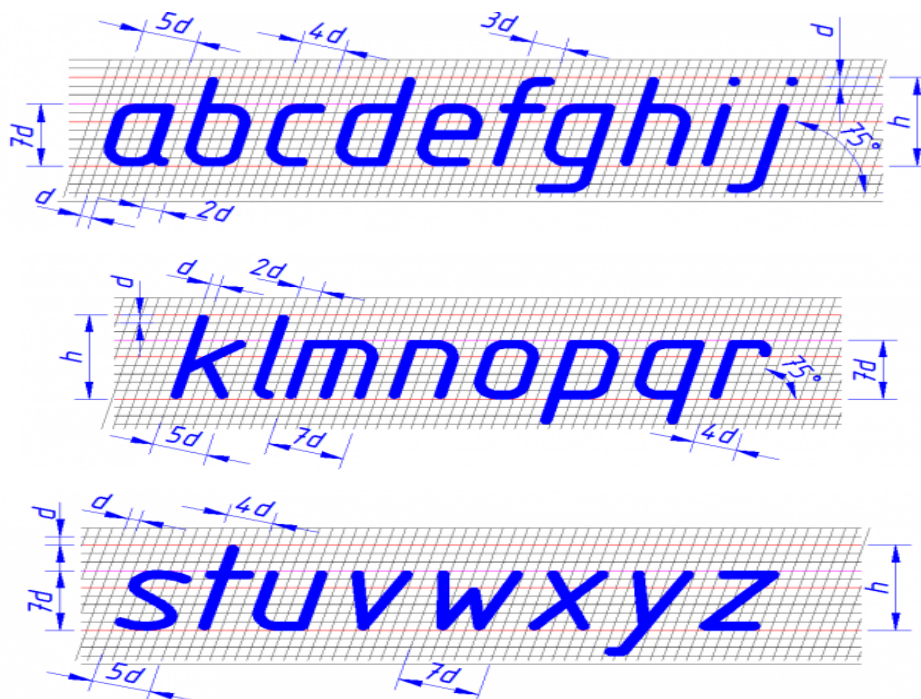


Рис. 28

Буквы узбекского алфавита составленные из латинских букв:

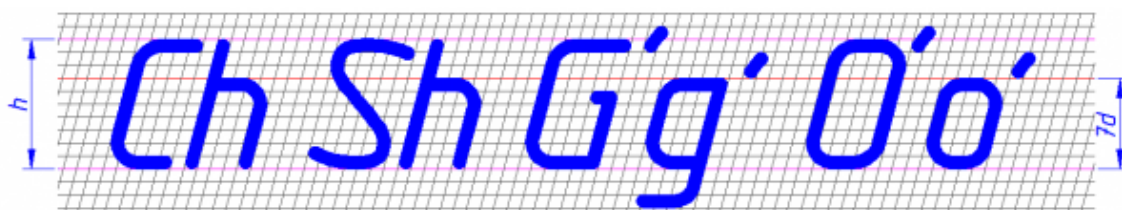


Рис. 29

ЗАПОМНИТЕ!

Писать	как?	по правилам
		по сетке
Размер	чего?	шрифта
Высота		буквы
Толщина		линии шрифта
Расстояние	между чем?	буквами (цифрами)
		словами (числами)
		строками
Зависимость	чего?	параметров
	от чего?	от высоты прописных букв
Параметры	чего?	шрифта
Знак	чего?	диаметра
		квадрата
		градуса
		конусности
		уклона

Задание 1. Прочитайте текст.

Когда мы пишем слова и числа на чертеже, то используем чертёжный шрифт. Чертёжный шрифт – это прописные буквы, строчные буквы, цифры и знаки на чертеже. Угол наклона шрифта равен 75° .

Высота букв и цифр, ширина букв и цифр, а также толщина линий шрифта – это параметры шрифта. Все прописные буквы и цифры имеют одинаковую высоту. Высота прописной буквы в миллиметрах – это размер шрифта. Все параметры шрифта зависят от его размера.

Надписи на чертежах могут состоять из слов и чисел. Расстояние между буквами в словах и цифрами в числах всегда одинаковое. Оно зависит от размера шрифта. Расстояние между словами или числами тоже зависит от размера шрифта. Расстояние между строками в тексте всегда постоянное и зависит от размера шрифта.

Задание 2. Вставьте пропущенные слова в тексте.

Чертёжный шрифт – это прописные буквы, ... буквы, цифры и ... на чертеже. Угол наклона ... равен 75° .

Высота букв и цифр, ... букв и цифр, а также ... линий шрифта – это ... шрифта. Все ... буквы и ... имеют одинаковую высоту. Высота прописной буквы в миллиметрах – это ... шрифта. Все ... шрифта зависят от его размера.

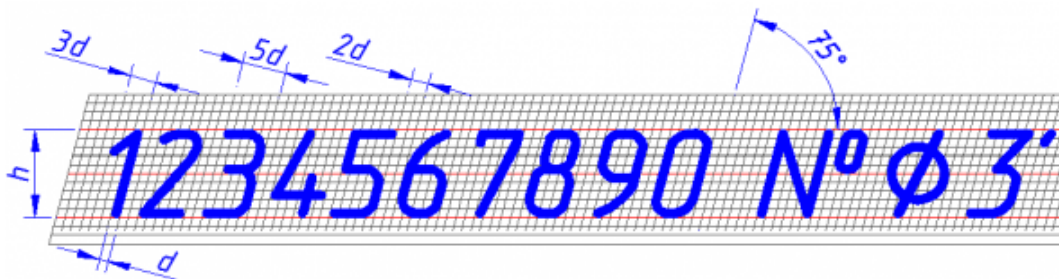
Надписи на чертежах могут ... из слов и чисел. Расстояние между ... в словах и ... в числах всегда одинаковое. Оно зависит от ... шрифта. Расстояние между ... или ... тоже зависит от размера шрифта.

Ответьте на вопросы

1. Что такое чертёжный шрифт?
2. Что такое размер шрифта?
3. Какие параметры шрифта вы знаете?
4. Какая толщина линий шрифта?
5. Какое расстояние между буквами и цифрами?
6. От чего зависит расстояние между словами?
7. Как определить расстояние между строками?
8. Какой тип шрифта вы используете на чертежах?
9. Какие знаки используете вы на чертеже?
10. Как начертить вспомогательную сетку?
11. Какие чертёжные инструменты используют при черчении сетки?

Задания для самостоятельной работы

Задание 1. Напишите название параметров, показанных на рисунке:



Задание 2. Начертите сетку и напишите слова "Линии" и "Шрифт" размером шрифта 10. Слова "Чертил" и "Проверил" напишите шрифтом 5 и используйте упрощенную сетку.

4. Форматы чертежной бумаги

Лексика темы

высота	height	hauteur
дополнительный формат	supplementary format	format complémentaire
короткий	short	court
левый	left	gauche
лист	sheet	feuille
меньше	smaller	moins grand
нижний	under	inférieur
надпись	inscription	inscription
основной	basic	principal
правый	right	droit
поле	margin	marge
стандарт	standard	standard
формат	format	format

Стандартный размер чертёжной бумаги – это **формат чертежа**. Все чертежи выполняют на листах чертёжной бумаги стандартных размеров.

В таблице 4 даны основные форматы чертёжной бумаги (рис. 30).

Таблица 4

Обозначение формата	A0	A1	A2	A3	A4
Размеры формата, мм	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297

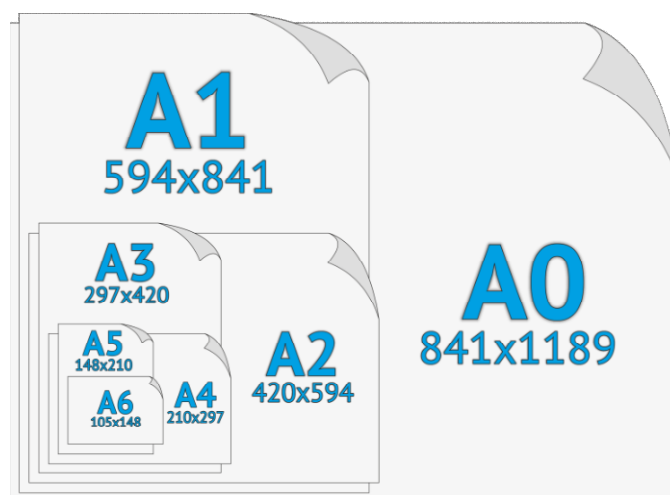
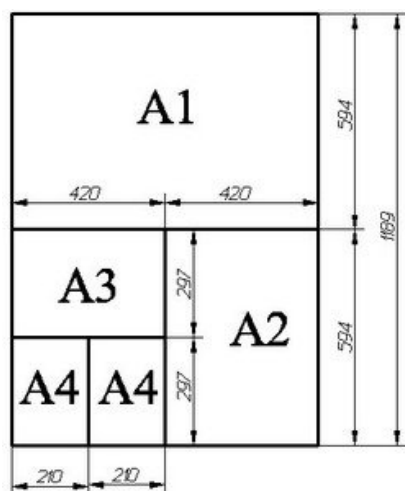


Рис. 30

Разрешается использование **дополнительных форматов**. Дополнительный формат получают умножением меньшей стороны основного формата на число увеличений (табл. 5). Например формат А4×3 (рис. 31).

Таблица 5

Кратность	Формат				
	А0	А1	А2	А3	А4
2	1189×1682	А0	А1	А2	А3
3	1189×2523	841×1783	594×1261	420×891	297×630
4		841×2378	594×1682	420×1189	297×841
5			594×2102	420×1486	297×1051
6				420×1783	297×1261
7				420×2080	297×1471
8					297×1682
9					297×1892

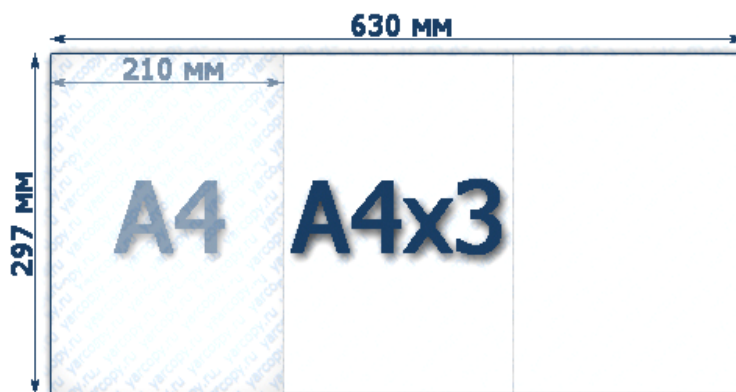


Рис. 31

Подготовку чертежа начинают с вычерчивания рамки. Когда чертят рамку, то откладывают расстояния (поля) на каждой стороне формата и чертят основную надпись (рис. 32).

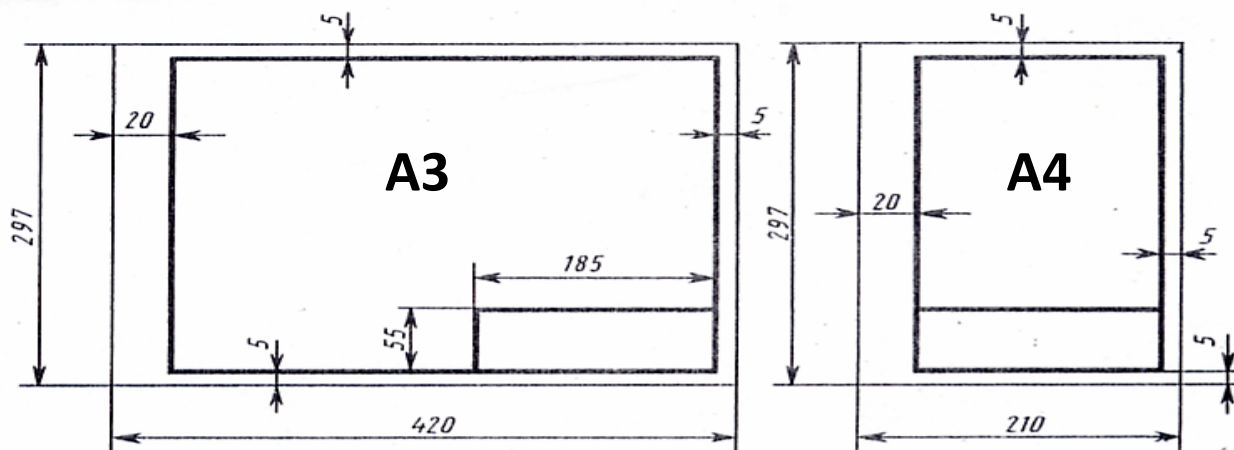


Рис. 32

Рамку формата чертят сплошной основной линией. Основную надпись чертят в правом нижнем углу формата (рис. 32).

ЗАПОМНИТЕ!

Обозначение	чего?	формата основного
		формата дополнительного
		форматов основных
		форматов дополнительных
Откладывать	что?	расстояние
	от чего?	от рамки
		от стороны формата
Сторона	чего?	формата
Чертить	что?	формат
		рамку
		основную надпись

Ответьте на вопросы

1. Что такое формат чертежа?
2. Какие форматы чертежа вы знаете?
3. Сколько форматов чертежа вы знаете?
4. Как обозначают основной формат чертежа?
5. Какие стандартные размеры имеют основные форматы?
6. Как обозначают дополнительные форматы чертежей?
7. Напишите размеры дополнительных форматов $A4 \times 3$; $A2 \times 3$; $A3 \times 4$?
8. Какие расстояния мы откладываем, когда чертим рамку чертежа?
9. Какой линией мы чертим рамку чертежа?
10. Где чертят основную надпись?

Задания для самостоятельной работы

Задание 1. Читайте текст.

У меня есть лист чертёжной бумаги. У моего товарища есть два листа чертёжной бумаги. Эти листы имеют стандартные размеры.

Мы делаем чертежи на форматах. Формат – это лист чертёжной бумаги, стороны которого имеют стандартные размеры. Есть пять основных форматов: A0, A1, A2, A3 и A4. Еще можно использовать дополнительные форматы.

Мой товарищ чертит рамку формата. Он откладывает расстояния (поля) формата на листе чертежной бумаги. Расстояние от левой стороны чертежной бумаги равно 20 мм. Расстояния от правой, верхней и нижней стороны одинаковые и равны 5 мм. Студент чертит линии рамки при помощи рейсшины и угольника и использует сплошную основную линию. Толщина сплошной основной линии равна 1 мм. Левое поле чертежа шириной 20 мм используют для объединения нескольких чертежей в альбом.

Задание 2. Вставьте пропущенные слова.

У меня есть ... чертёжной бумаги. У моего товарища есть два листа ... бумаги. Эти ... имеют стандартные размеры.

Мы делаем чертежи на Формат – это лист чертёжной бумаги, ... которого имеют стандартные Есть пять ... форматов: A0, A1, A2, A3 и A4. Еще можно использовать ... форматы.

Мой товарищ чертит ... формата. Он откладывает ... (поля) формата на листе чертежной бумаги. Расстояние от ... стороны чертежной бумаги равно 20 мм. Расстояния от ..., верхней и нижней стороны одинаковые и равны 5 мм. Студент чертит линии рамки при помощи ... и ... и использует сплошную основную линию. Толщина ... основной линии равна 1 мм. Левое поле чертежа ... 20 мм используют для ... нескольких чертежей в альбом.

Задание 3. Допишите предложения и напишите их в тетрадь.

Например: Формат A5 имеет размеры сторон 148×210 миллиметров.

1. Формат A0 имеет размеры сторон
2. Формат A1 имеет размеры сторон
3. Размеры сторон 420×594 имеет формат
4. Формат A4 имеет размеры сторон
5. Толщина линий рамки равна

5. Основная надпись

Лексика темы

вариант	version	variante
графа	column	colonne
группа	group	groupe
дата	date	date
имя	name	prénom
институт	institute	institut
информация	information	information
лист	sheet	feuille
масштаб	scale	échelle
название	name, title	titre
номер	number	numéro
основная надпись	basic legend	légende principale
подпись	signature	signature
принять	decide	adopter
проверить	check	superviser
разработать	work out	mettre au point
стандарт	standard	standard
таблица	table	table
установить	determine	établir
форма	form, shape	configuration
фамилия	surename	nom de famille

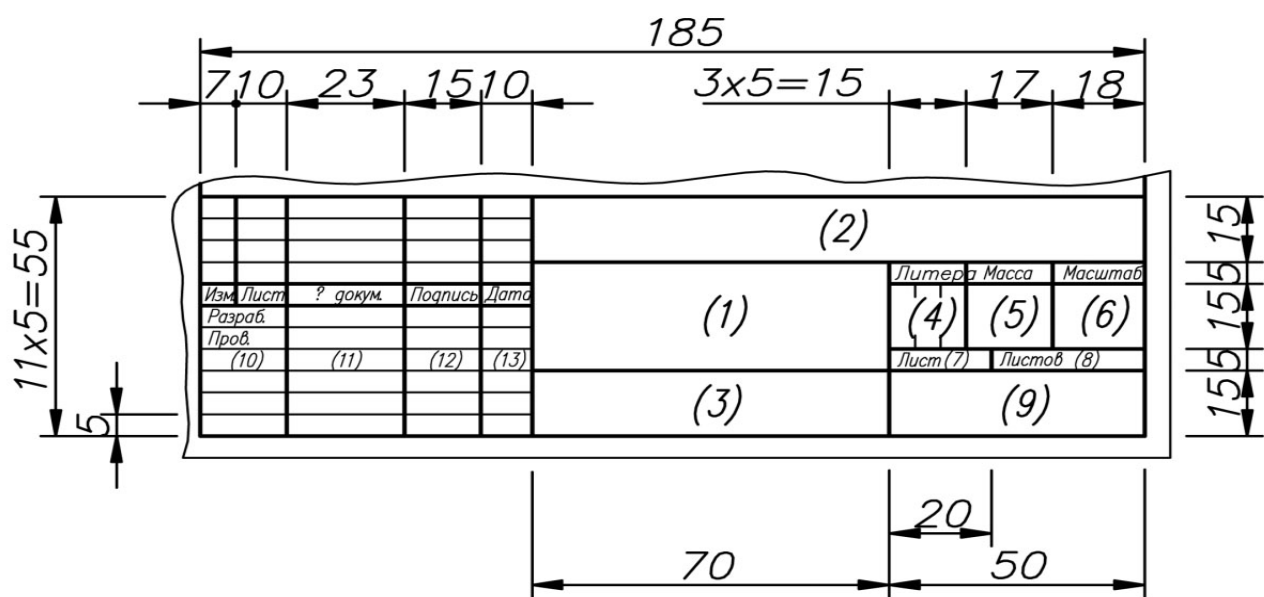
На чертежах кроме рамки выполняют еще и основную надпись (рис. 33). Основная надпись это таблица, показанная на рисунке 34.

В этой таблице имеется информация об объекте чертежа, студенте и преподавателе. Стандарт устанавливает форму, размеры и порядок заполнения основной надписи. Основная надпись имеет размеры 55×185 мм. На чертеже она находится в правом нижнем углу. На формате А4 основную надпись чертят

The diagram illustrates the A3 drawing format with the following dimensions and layout:

- Overall width:** 420
- Overall height:** 594
- Top margin (Additional line):** 25, labeled "Дополнительная графа".
- Left margin (Binding area):** 25, labeled "Поле для подшивки чертежа".
- Bottom margin:** 10.
- Right margin:** 10.
- Central area:** Labeled "А3".
- Bottom right area:** Labeled "Основная надпись" (Main title block).
- Dimensions for the main title block:** 185 (width) and 55 (height).

Чтобы начертить контуры основной надписи, нужно отложить расстояния 55мм и 185мм от рамки формата. Расстояние 55 мм откладывают от нижней линии, а расстояние 185 мм откладывают от правой линии рамки.



32

Основная надпись имеет 26 полей. Расположение и размеры полей показаны на рис. 34. На учебных чертежах заполняют только поля 1, 2, 3, 6, 9, 10, 11, 12 и 13. Пишут в полях только чертежным шрифтом.

В таблице 5 показаны номер поля, содержание поля и размер шрифта.

Таблица 5

Номер поля	Содержание поля	Размер шрифта
1	Название темы учебного чертежа или наименование изделия (детали) в именительном падеже.	5-7
2	Шифр чертежа (например, Гр.11.09.01), где Гр.11 - номер группы, 09 - номер варианта, 01 - номер темы.	7
3	Обозначение материала (только для деталей)	3,5
6	Масштаб изображения	5
9	Название университета и факультета	3,5
10	«Разработал», «Проверил»	3,5
11	Фамилия студента и фамилия преподавателя.	3,5
12	Подписи студента и преподавателя.	3,5
13	Дата подписи студента и преподавателя.	3,5

ЗАПОМНИТЕ!

имеется	(что? И.п.)	основная надпись
иметь	(что? В.п.)	основную надпись
заполнять	что?	основную надпись
разработать	что?	чертеж
устанавливать	что?	размеры, форму
контур	чего?	основной надписи
название	чего?	темы, изделия, детали
наименование		факультета, университета
номер	чего?	группы
размер	чего?	основной надписи
		поля
расположение	чего?	основной надписи
		поля
писать	где?	в поле
номер	кого?	студента
проверил	кто?	преподаватель

Ответьте на вопросы

1. Где находится основная надпись на чертеже?
2. Какие поля основной надписи заполняет студент?
3. Какие размеры контура основной надписи?
4. Каким размером шрифта студент пишет наименование изделия?
5. Что студент пишет в поле «разработал»?
6. Что студент пишет в поле «проверил»?
7. Какой линией мы чертим контур основной надписи?

Задания для самостоятельной работы

Задание 1. Прочитайте текст.

Это чертеж. Он имеет рамку и основную надпись. Основную надпись выполняют по стандарту. Она находится на чертеже в нижнем правом углу или расположена по короткой стороне формата. Основная надпись имеет размеры 55×185 мм. Расстояние 55 мм измеряют при помощи измерителя и линейки. Откладывают это расстояние от нижней линии рамки чертежа. Расстояние 185 мм откладывают от правой линии рамки чертежа.

Чтобы начертить контур и поля основной надписи, используют горизонтальные и вертикальные линии. Все вертикальные линии и шесть горизонтальных линий основной надписи чертят сплошной основной линией. Толщина этих линий равна 1 мм. Остальные горизонтальные линии чертят сплошной тонкой линией (рис. 34). Толщина этих линий равна 1/3 мм.

Чтобы заполнить основную надпись, в её полях пишут информацию об изделии и авторе чертежа:

- В поле (1) пишут название чертежа, темы или изделия.
- В поле (2) пишут шифр чертежа.

Шифр (номер) чертежа состоит из номера темы, номера группы и номера варианта (номер студента по списку).

- В поле (3) пишут обозначение материала детали.
- В поле (6) показывают масштаб изображения.

- В поле (9) пишут название университета и факультета.
- В поле (10) пишут фамилию студента.
- В поле (11) пишут фамилию преподавателя.
- В поле (12) студент ставит свою подпись.
- В поле (13) студент пишет дату.
- Остальные поля учебного чертежа студент не заполняет.
- В полях 1, 2 студенты пишут шрифтом размера 7.
- В полях 3, 9, 10, 11, 12 и 13 они пишут шрифтом размера 3,5.
- В поле 6 студенты пишут шрифтом размера 5.

Задание 2. Подготовьте два листа чертёжной бумаги формата А3. Начертите на каждом листе рамку и основную надпись. В поле 1 основной надписи одного из них напишите слово «*Линии*». В поле 1 второго листа напишите слово «*Шрифт*». Слова напишите размером шрифта 10. Заполните все необходимые поля основной надписи. Вы подготовите чертежную бумагу для выполнения графических заданий ГЗ-1 и ГЗ-2.

6. Нанесение размеров

Лексика темы

величина	value	valeur, nombre
внутренний	internal	intérieur
деталь	detail	détail
засечка	tick marks	repérage
измерять	measure	mesurer
изображение	picture, image	figure, image
изображать	represent	dessiner
квадрат	square	carre
минимальный	minimum	minimum
наносить размеры	mark dimension	marguer les dimensions

определять	determine	déterminer
ось	axis	axe
отверстие	hole	trou
параллелограмм	parallelogram	parallélogramme
предмет	object	objet
пример	example	exemple
симметрия	symmetry	symétrie
снаружи	from the outside	en dehors de
совпадать	match, coincide	coincider
стрелка	arrow	flèche
фаска	chamfer	face chanfrein
числовая величина	numeric value	grandeur numérique

На чертеже (рис. 35) изображена деталь машины.

Чтобы точно изготовить деталь по чертежу, нужно знать её размеры.

Величину изображенной детали (предмета) на чертеже определяют её (его) числовые размеры (размерные числа).

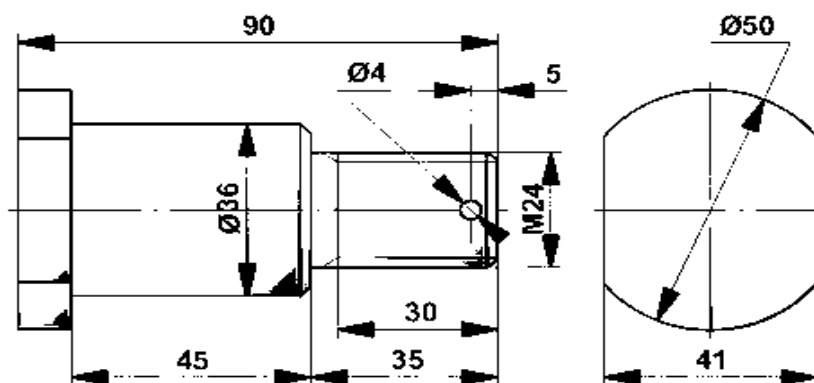


Рис. 35

Общее количество размеров на чертеже должно быть минимальным, но достаточным для изготовления детали. Размеры бывают линейные и угловые. Линейные размеры на чертеже указывают в миллиметрах без указания единиц измерения.

Угловые размеры указывают в градусах, минутах, секундах или радианах.

Например, на рисунке 36 угол равен $30^{\circ} \pm 1'15''$.

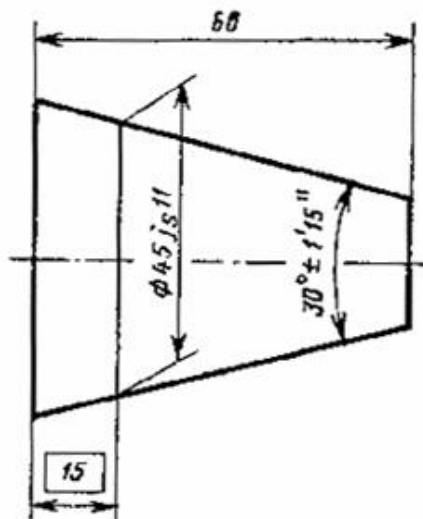


Рис. 36

Линейные размеры на чертежах, которые изображают шахтные поля, планы открытых разработок полезных ископаемых и другие протяженные объекты, приводят в метрах.

Отметки уровней конструкции от уровня принятого за нулевой также указываются в метрах. На рисунке 37 показан уклон 1:150.

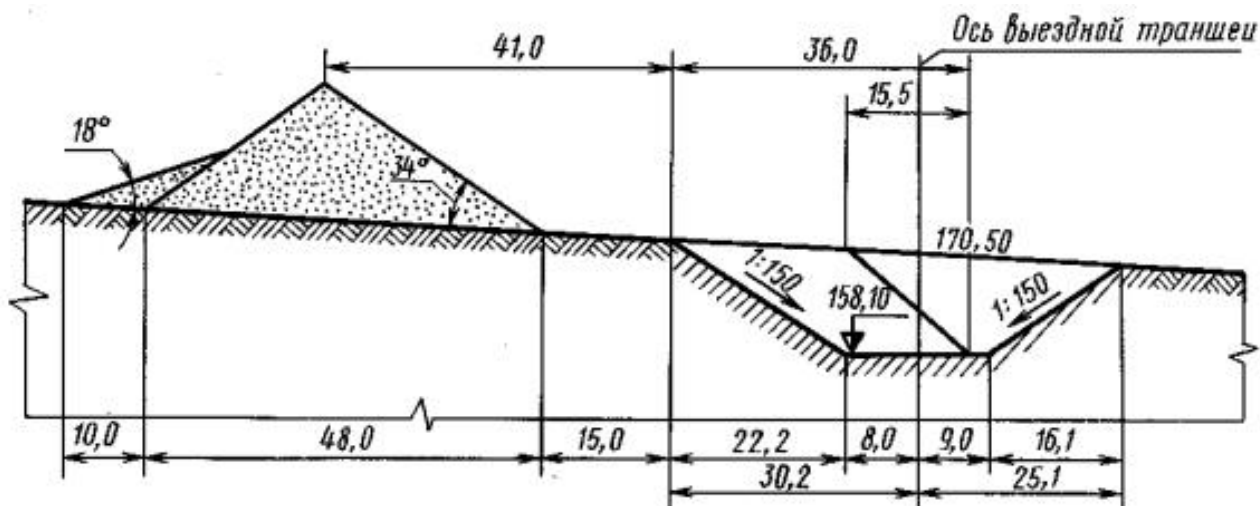


Рис. 37

На чертеже указывают действительные размеры предмета (объекта) независимо от масштаба изображения.

Чтобы нанести линейный размер на чертеж нужно:

1. Начертить выносные линии (рис. 38а). Выносные линии чертят перпендикулярно отрезку, размер которого показывают.

2. Начертить размерную линию (рис. 38а). Размерную линию чертят параллельно отрезку, размер которого показывают. Линии контура детали и размерные линии это параллельные линии.

3. Начертить размерные стрелки (рис. 38б). Размерные стрелки чертят на концах размерной линии. Все размерные стрелки на чертеже имеют одинаковую длину и ширину.

4. Написать размерные числа и знаки. Размерное число пишут над линией, если размерная линия горизонтальна. Размерное число пишут слева, если размерная линия вертикальна (рис. 38а).

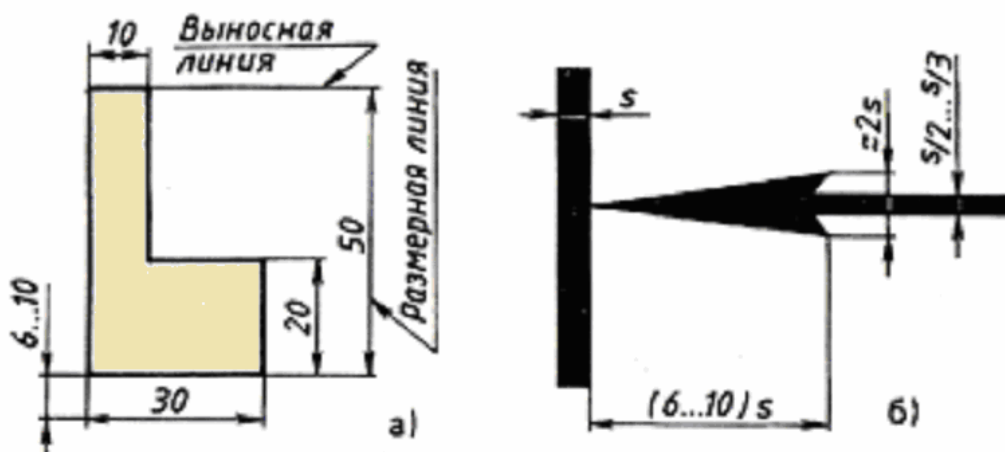


Рис. 38

Расстояние от контура до размерной линии равно 6-10 мм (рис. 38а).

Расстояние между размерной линией и числом равно 1 мм (рис. 39).

Длина выносной линии после размерной стрелки 2-5 мм (рис. 40).

Когда длина размерной линии меньше чем 12 мм, то размерные стрелки чертят «снаружи» (рис. 40).

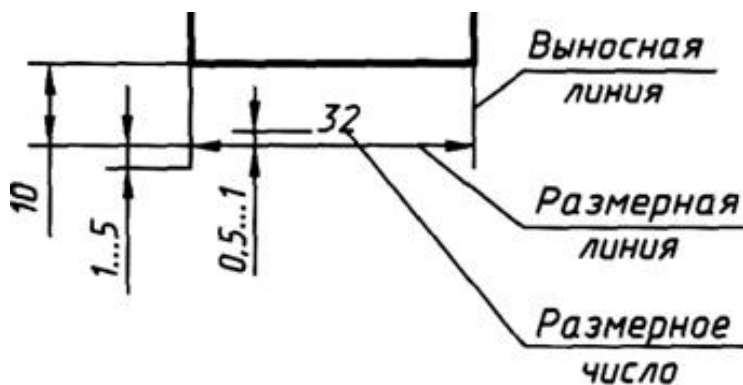


Рис. 39

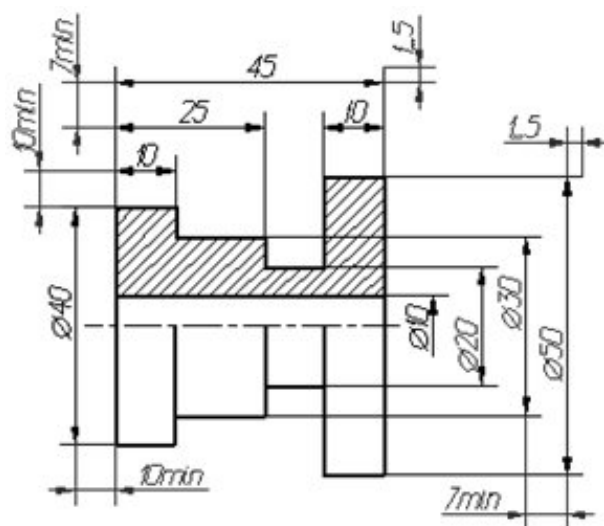


Рис. 40

Выносные и размерные линии не должны пересекаться (рис. 41).

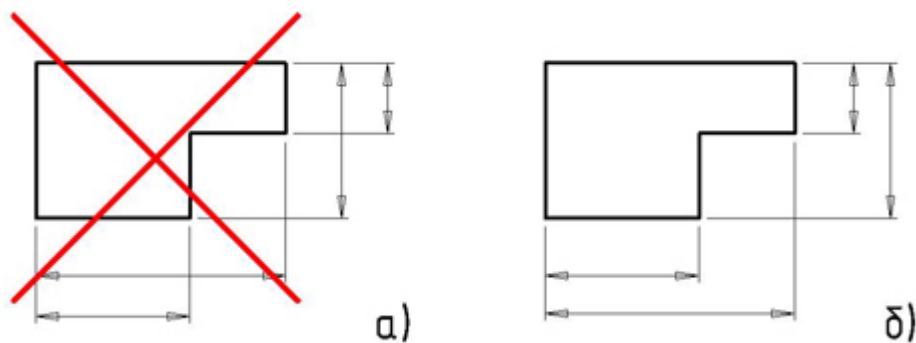


Рис. 41

Если имеется несколько параллельных размерных линий, то размеры можно нанести тремя способами (рис. 42 а, б, в).



Рис. 42

На вертикальных, горизонтальных и наклонных размерных линиях размеры пишут как показано на рисунке 43 а.

Угловые размеры наносят над размерной дугой (рис. 43б).

Когда на размерной прямой мало места для стрелок, то вместо стрелок ставят точки или делают засечки (рис. 44).

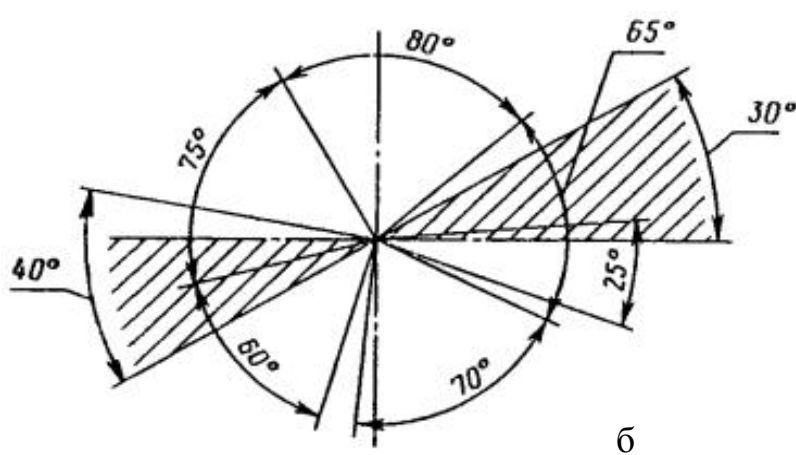
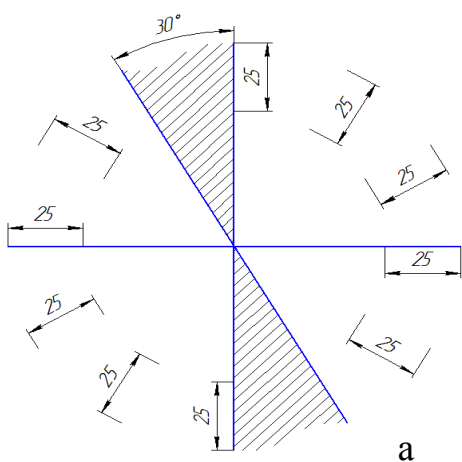


Рис. 43

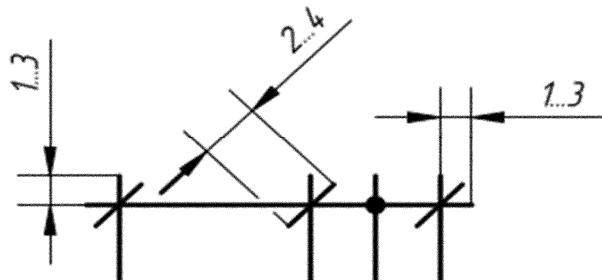
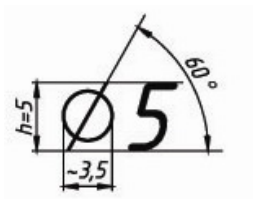


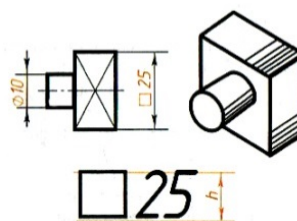
Рис. 44

Перед размерными числами наносят знаки:

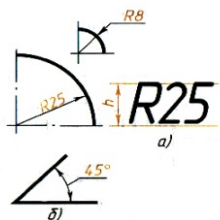
Диаметр окружности:



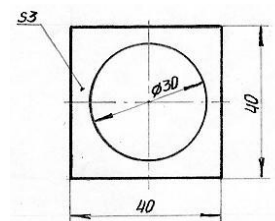
Квадратный элемент:



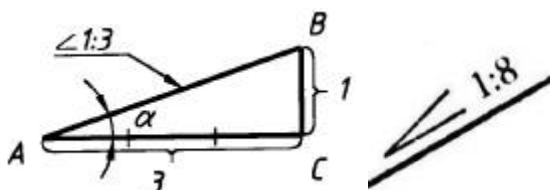
Радиус дуги окружности: R



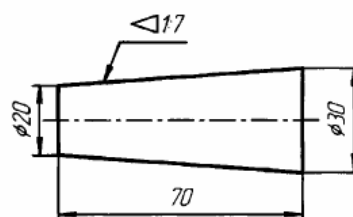
Толщина детали: S



Уклон: $i = BC / AC = \operatorname{tg} \alpha$



Конусность: $K = (30 - 20) / 70 = 1:7$



Примеры нанесения размеров диаметров (рис. 45).

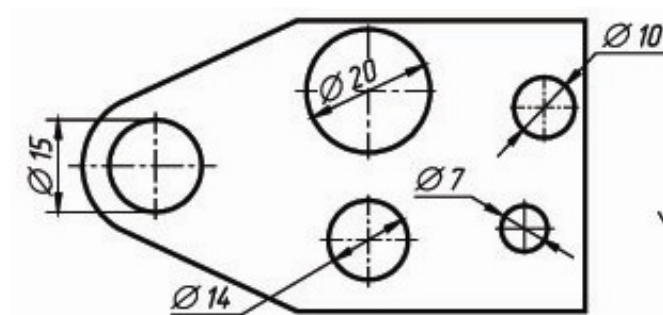


Рис. 45

Примеры нанесения размеров радиусов дуг (рис. 46).

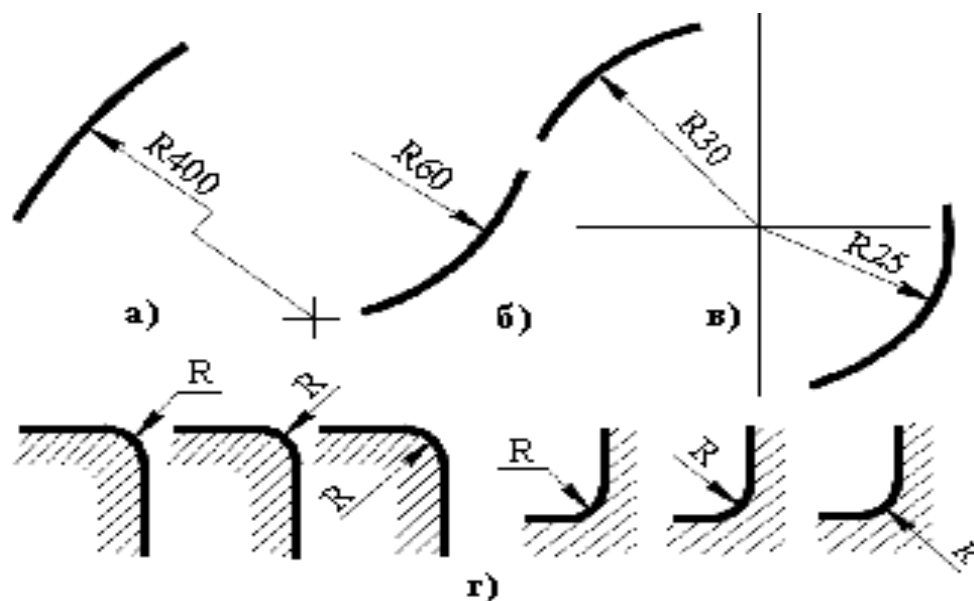


Рис. 46

Размеры двух и более одинаковых элементов (например, отверстий) наносят один раз и пишут количество элементов (рис. 47).

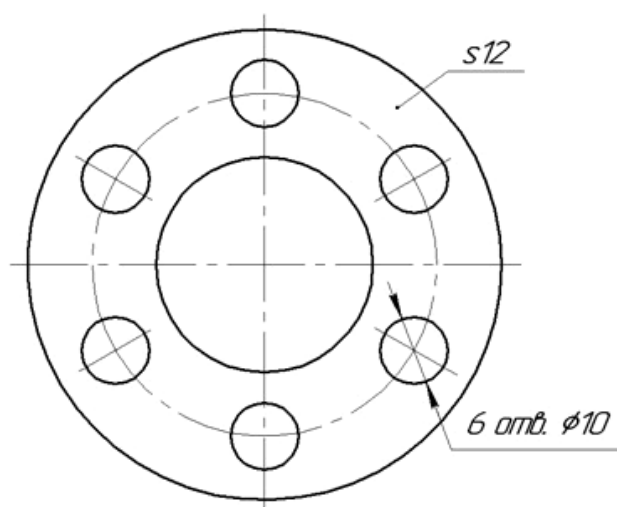


Рис. 47

Размер фаски с углом в 45° наносят на размерной линии или на полке выносной линии (рис. 48 а). Фаска с линейным размером меньше, чем 1 мм обычно не изображается и показана на рисунке 48 б.

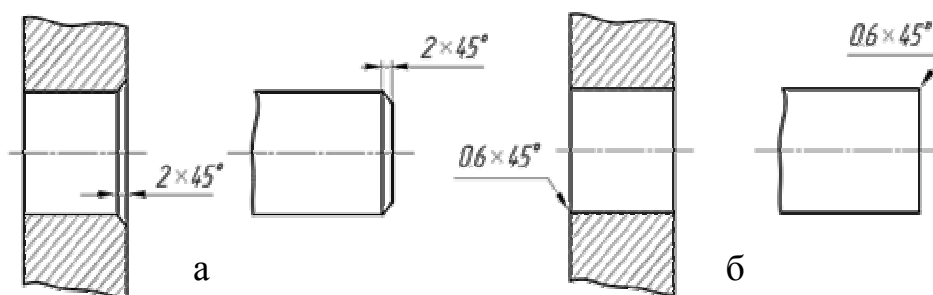


Рис. 48

Размеры фасок с углами не равными 45° указывают линейным и угловым размером или двумя линейными размерами (рис. 49).

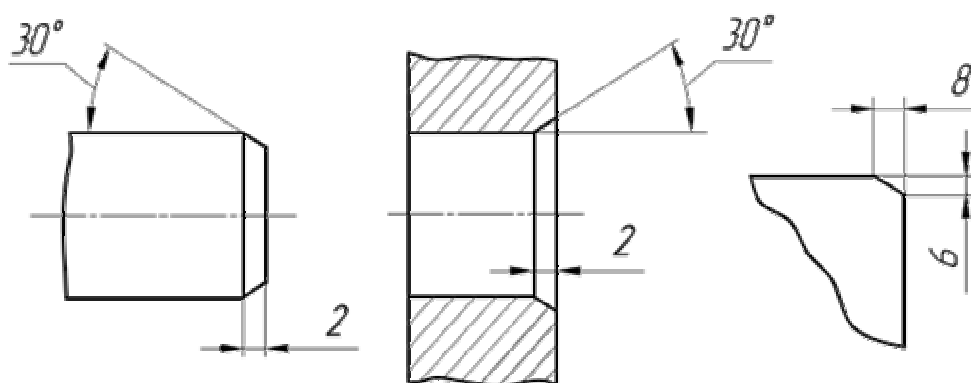


Рис. 49

ЗАПОМНИТЕ!

Наносить - Нанести	что?	размеры
		размерные числа
		знаки-засечки, точки
Наносить	где?	над размерной линией
Писать		
Определять-определить	что?	размер
Определять-определить величину	чего?	предмета
Чертить	что?	размерные стрелки

Ответьте на вопросы

1. Что чертят и пишут, когда наносят размеры на чертеж?
2. Какое расстояние откладывают между линией контура детали и размерной линией?

3. Какое расстояние откладывают между размерной линией и числом?
4. Какую длину и ширину имеет размерная стрелка?
5. Какую длину имеют выносные линии после размерной стрелки?
6. Когда и какие знаки пишут перед размерным числом?
7. Как наносят размеры двух и более одинаковых элементов?
8. Какое общее количество размеров должно быть на чертеже?

Задания для самостоятельной работы

Задание 1. Прочитайте текст.

Чтобы определять величину детали по её чертежу, на чертеже наносят размеры. Размеров на чертеже должно быть минимальное количество. Размеры не должны повторяться. Количество размеров должно быть достаточным, чтобы изготовить деталь.

Когда наносят размеры, то чертят: выносные линии, размерные линии, размерные стрелки, знаки и пишут размерные числа. Все размеры наносят по правилам ГОСТа (Государственный Стандарт). Стандарт определяет все параметры линий, знаков, стрелок и шрифтов.

Размерные числа на чертежах – это действительные размеры изображаемого объекта.

Задание 2. Начертите геометрические фигуры и нанесите их размеры:

1. Окружность диаметром 60 мм.
2. Окружность радиусом 25 мм.
3. Квадрат со стороной 30 мм.
4. Прямоугольник длиной 52 мм и шириной 26 мм.
5. Прямоугольный треугольник с гипотенузой равной 50 мм и углом 30° .
6. Трапецию со сторонами $AD=70$ мм, $BC=40$ мм, $BC \parallel AD$ и угол с вершиной в точке А равен 48° .

Задание 3. Попробуйте выполнить ГЗ2 "Шрифт" в системе AutoCAD.

1. Настройте и сохраните новый стиль текста в меню Format / Text Style.
 - 1.1. Задайте новое имя стиля: "Style Name" → кнопка "New".

- 1.2. Выберите вид написания шрифта: "Font Name" → Arial.
- 1.3. Выберите вид отображения шрифта: "Font Style" → Bold-Italic.
- 1.4. Установите высоту шрифта: "Height" → 10.
- 1.5. Сохраните настроенные параметры.
2. Используйте команду МТЕХТ или ТЕХТ из меню Draw.
3. Наберите на клавиатуре все строчные и прописные буквы алфавита.
4. Начертите рамку и штамп.
5. Заполните штамп, настроив необходимый размер шрифта.

7. Масштабы

Лексика темы

графа	column	colonne
действительный	real	real
изображение	picture, image	figure, image
любой	any	chaque
масштаб	scale	échelle
натуральный	natural	naturel
отношение	relation	rapport
объект	subject	être
применять	use	utiliser
предмет	object	objet
разрешать	allow	permettre
увеличить	increase	agrandir, accroître
уменьшить	lessen	affaiblir, amoindrir
узнавать	recognize	reconnaître, apprendre
шайба	ring plate	disque, plaquette

Для изображения на чертеже очень больших объектов или очень маленьких деталей используют масштабы.

Масштаб – это отношение размеров изображения к действительным размерам предмета.

$$\text{Масштаб} = \frac{\text{линейный размер изображения}}{\text{действительный линейный размер предмета}}$$

Изображение на чертеже можно выполнить в натуральную величину, если позволяет формат чертежа. На рисунке 50а изображение имеет действительные размеры детали.

Такой масштаб называется **масштаб натуральной величины** и обозначается М 1:1. Запись сделана над изображением выполненным в этом масштабе.

По ГОСТ 2.302-68 в черчении применяют следующие масштабы (табл.6):

Таблица 6

Масштабы уменьшения	1;2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:20
Масштаб натуральной величины	1:1
Масштабы увеличения	2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1

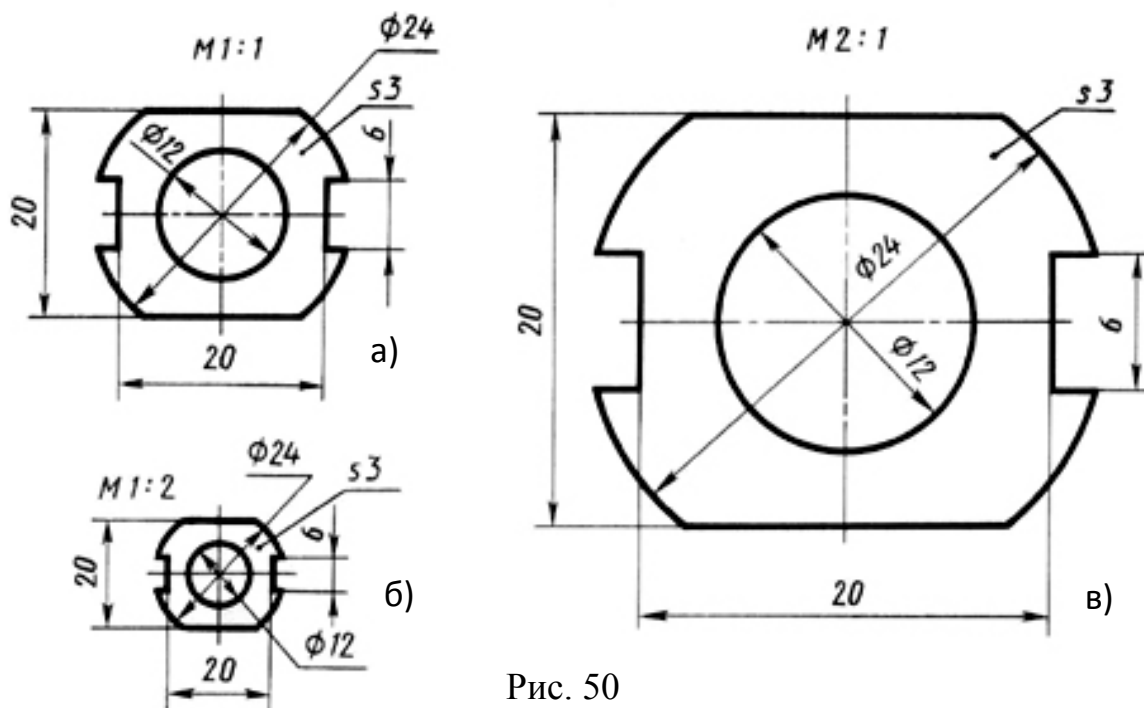


Рис. 50

Когда чертят большие детали, линейные размеры детали уменьшают. Изображение на чертеже будет иметь размеры меньшие, чем действительные размеры детали. Такой масштаб называется **масштаб уменьшения**.

Масштабы уменьшения могут быть:

M1:2; M1:2,5; M1:4; M1:5; M1: 10; M1:20; ...

На рисунке 50б под записью M1:2 размеры изображения в два раза меньше чем натуральные размеры детали.

Когда чертят очень маленькие детали, то линейные размеры детали увеличивают. Изображение на чертеже имеет размеры большие чем действительные размеры детали. Такой масштаб называется **масштаб увеличения**.

Масштабы увеличения могут быть:

M2:1; M2,5:1; M4:1; M5:1; M10:1; M20:1; ...

На рисунке 50в под записью M 2:1 размеры изображения в два раза больше, чем натуральные размеры детали.

ЗАПОМНИТЕ!

При любом масштабе на чертеже наносят только действительные размеры детали.

Масштаб записывают в специальном поле основной надписи (рис. 51) в

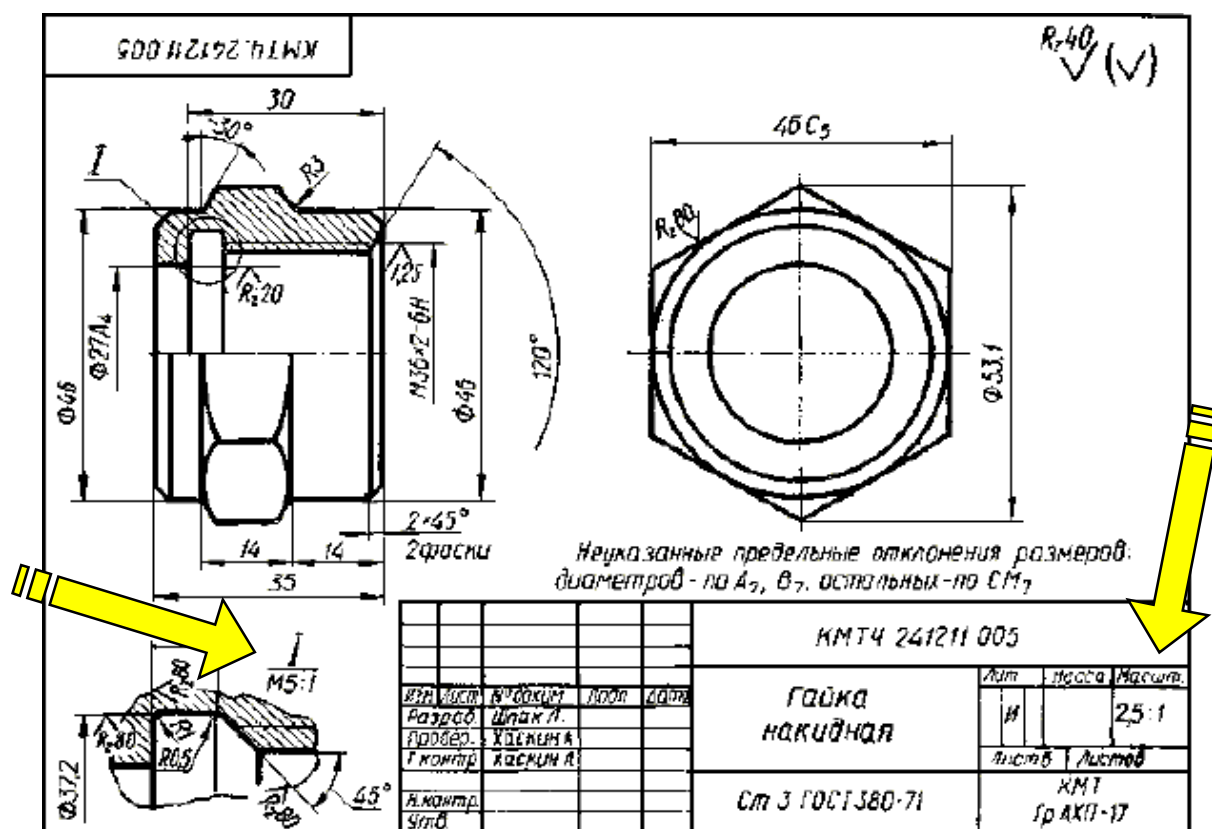


Рис. 51

виде 1:1; 1:2 или 2:1. Букву «М» не пишут, потому что в поле уже есть слово «масштаб». На поле чертежа может быть проставлен масштаб детали, если он отличается от указанного в основной надписи (рис. 51).

ЗАПОМНИТЕ!

Размер	что?	изображения детали
		детали
Изображение		детали
Масштаб		уменьшения
		увеличения
Чертить	как?	в масштабе
Увеличивать - увеличить	что?	размер
Уменьшать - уменьшить		
Узнавать - узнать		
Измерять - измерить		
Больше чем	что?	сама деталь
Меньше чем		размеры детали

Ответьте на вопросы

1. Что называется масштабом?
2. Какие масштабы бывают?
3. Где записывают масштаб на чертеже?
4. Что показывает размерное число на чертеже?
5. Когда применяют масштаб увеличения, а когда масштаб уменьшения?
6. Где масштаб изображения записывают как 1:2, а где как М 1:2 ?

Задания для самостоятельной работы

Задание 1. Прочитайте и расскажите текст. Масштабы.

Любая машина состоит из деталей. Чтобы изготовить деталь нужно на-
чертить её чертёж. Детали машин могут быть большие и маленькие. Когда чер-
тят детали, то используют масштаб.

Масштаб показывает, во сколько раз линейные размеры изображения де-
тали больше или меньше, чем действительные размеры детали.

Когда чертят детали, которые имеют маленькие действительные размеры, то используют масштаб увеличения.

Когда чертят детали, которые имеют большие действительные размеры, то используют масштаб уменьшения.

Когда размеры изображения равны действительным размерам детали, то используют масштаб натуральной величины.

Масштаб изображения предмета определяет формат чертежа.

Задание 2. Начертите геометрические фигуры в указанном масштабе и нанесите размеры:

1. Окружность диаметром 200 мм в масштабе 1:10.
2. Окружность диаметром 40 мм, когда M2,5:1; M1:2; M2:1; M1:5; M1:1.

Задание 3. Начертите в тетради пять одинаковых окружностей диаметром $\varnothing 20$ мм. На каждую окружность нанесите один из размеров: $\varnothing 200$; $\varnothing 20$; $\varnothing 100$; $\varnothing 0,2$; $\varnothing 2$. Определите и напишите масштаб изображения.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТы. Единая система конструкторской документации. Общие правила выполнения чертежей.— М.: Изд-во стандартов, 1988.

2. Мазурова И.И., Казакова Г.Б. Черчение.—М.:Высшая школа,1986.-208 с.

3. Хаскин А.М. Черчение. — Киев: Вища школа. Головное изд-во,1985. — с.5-36.

4. КунденкоС.М., Лучников А.Ф., Лобода А.И. «Основные правила оформления чертежей» // Методические указания по черчению для самостоятельной работы студентов подготовительного факультета. -Харьков: ХПИ, 1991- 56 с.

5. Введение в язык предмета: Черчение.Математика.Химия.Физика. Учебное пособие для иностр. студ. подготовит. ф-тов / И.А. Ясницкая, А.И. Лобода, Т.А.Снегурова и др.: Под общей редакцией И.А. Ясницкой.-3-е изд. перераб. и доп.-Харьков: НТУ «ХПИ» , 2007,- с.5-48.

6. Боголюбов С.К., Воинов А.В. Черчение: Учебник для машиностроительных специальностей средних специальных учебных заведений. – Второе издание переработанное и дополненное. – М.; Машиностроение, 1984, - с. 304.

7. Масакова Н.И., Уполовникова Г.Н. Модуль 1а. «Основные правила оформления чертежей. Геометрические построения» Учебно-методическое пособие по дисциплине «Инженерная графика». -Тольятти: ТГУ, 2009 г.-58 с.

8. Радченко А.А. «Основы черчения». Инженерная графика. Указания к практическим занятиям и самостоятельному выполнению графических работ (для студентов 1 курса бакалавров по направлению 6.060101 – «Строительство» и иностранных учащихся подгот. отделения) – Х.: ХНАГХ, 2009. – 101 с.




9. Granitvtd – учебник- справочник по черчению.(<http://www.granitvtd.ru>)

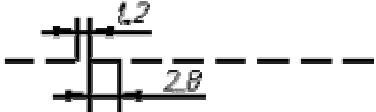
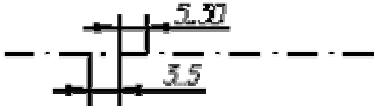



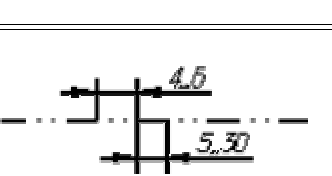
10. Рабочая тетрадь по черчению. В 2 ч. Ч. 1. Геометрическое черчение: для студентов-иностранцев / И.И. Мазурова, Н.Е. Коняева, Л.Е. Жовниренко, Е.В. Кудрявцева. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: МАДИ, 2012. – 80 с.

11. Рабочая тетрадь по черчению. В 2 ч. Ч. 2. Проекционное черчение: для студентов-иностранцев / И.И. Мазурова, Н.Е. Коняева, Л.Е. Жовниренко, Е.В. Кудрявцева. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: МАДИ, 2014. – 80 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 7 – Типы линий

№п.п	Наименование	Начертание	Толщина линии по отношению к толщине основной линии	Основное назначение
1	Сплошная толстая основная		S	Линия видимого контура Линии перехода видимые Линии контура сечения (вынесенного и входящего в состав разреза)
2	Сплошная тонкая		От S/3 до S/2	Линия контура наложенного сечения Линии размерные и выносные Линии штриховки Линии - выноски Полки линий - выносок и подчеркивание надписей Линии для изображения пограничных деталей ("обстановка") Линии ограничения выносных элементов на видах, разрезах и сечениях Линии перехода воображаемые Следы плоскостей, линии построения характерных точек при специальных построениях
3	Сплошная волнистая		От S/3 до S/2	Линии обрыва Линии разграничения вида и разреза

4	Штриховая		От S/3 до S/2	Линии невидимого контура Линии перехода невидимые
5	Штрих - пунктирная тонкая		От S/3 до S/2	Линии осевые и центровые Линии сечений, являющиеся осями симметрии для наложенных или вынесенных сечений
6	Штрих - пунктирная утолщенная		От S/2 до 2S/3	Линии, обозначающие поверхности, подлежащие термообработке или покрытию Линии для изображения элементов, расположенных перед секущей плоскостью ("наложенная проекция")
7	Разомкнутая		От S до 1,5 S	Линии сечений
8	Сплошная тонкая с изломами		От S/3 до S/2	Длинные линии обрыва
9	Штрих - пунктирная с двумя точками тонкая		От S/3 до S/2	Линии сгиба на развертках Линии для изображения частей изделия в крайних или промежуточных положениях Линии для изображения развертки совмещенной с видом

Навчальне видання

Лобода Анатолій Іванович
Лапузіна Олена Миколаївна
Гаврилюк Юрій Романович

ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

Навчальний посібник для іноземних студентів

Російською мовою

Роботу до друку рекомендував І.В.Тюпа

В авторській редакції

Оригінал-макет: Ю.Р. Гаврилюк

План 2015 р., поз. 28

Підписано до друку 03.02.2016 р. Формат 70х100 1/16. Папір офсетн.
Друк – ризографія. Гарнітура Times New Roman. Ум. друк. арк. 1.
Обл.-вид. арк. 1. Наклад 100 прим. Зам. №12 Ціна договірна.

Видавничий центр НТУ "ХП".
Свідоцтво ДК № 116 від 10.07.2000 р.

Друкарня НТУ "ХП", 61002, Харків, вул. Кирпичова, 21.